فہرست مضامین

بگ بینگ سے پہلے کیا تھا؟

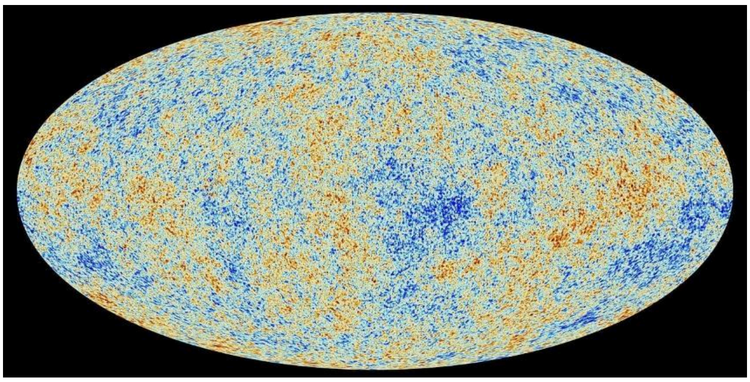
(یہ متن ایک ویڈیو سے ماخوذ ہے۔ بہتر فہم کیلئے تحریر کے آخر میں دیا گیا ویڈیو کا لنک ملاحظہ کیجئے)

تحریر: وہارا امبارکر

ترجمہ: قدیر قریشی

اگرچہ اس مختصر تحریر کا عنوان کچھ گمراہ کن ہے، لیکن اگر آپ یہ ویڈیو دیکھیں جس کا لنک تحریر کے آخر میں دیا گیا ہے، تو آپ جانیں گے کہ اس مکمل ویڈیو میں 'بگ بینگ سے پہلے کیا تھا' کے سوال پر کئی پہلوؤں سے بحث کی گئی ہے۔ اس سے بھی زیادہ عمدہ بات یہ ہے کہ اس ویڈیو میں سائنس کو مسخ کر کے نہیں پیش کیا گیا۔ اس مکمل ویڈیو میں بہت سی معلومات فراہم کی گئی ہیں اور اگر آپ بگ بینگ کی سائنس سے واقف نہ ہو تو اس بات کا امکان زیادہ ہے کہ آپ بہت سے پہلوؤں کی اہمیت سمجھے بغیر آگے بڑھ جائیں گے۔

پسِ منظر:



کاسمک مائیکروویو بیک گراؤنڈ شعاعوں (CMBR) کو سب سے پہلے COBE سیٹیلائٹ سے سٹڈی کیا گیا تھا۔ اس کے بعد ناسا کی WMAP سیٹیلائٹ اور یورپ کی Planck سیٹیلائٹ سے انہیں مزید تفصیل سے سٹڈی کیا گیا۔ Planck سیٹیلائٹ کی ریزولوشن WMAP سے زیادہ تھی لیکن فی الحال Planck نے WMAP کے مشاہدات کی تصدیق کرنے کے علاوہ کوئی بڑا کارنامہ سرانجام نہیں دیا اور کوئی نئی قابلِ ذکر دریافت نہیں کی، سوائے axis of evil کی دریافت کے ۔ اس وقت CMBR کا تجزیہ BICEP اور Keck کی دوربینوں سے کیا جا رہا ہے جس میں CMBR کی پولرائزیشن پر تحقیق ہو رہی ہے۔ اگر ہمیشہ رہنے والے کائناتی پھیلاؤ (eternal inflation) کا مفروضہ درست ہوگیا تو اس کا لازمی مطلب یہ ہوگا کہ

ہمارے جیسی لامتناہی کائناتیں موجود ہیں اگرچہ ان میں کوئی آپسی رابطہ ممکن نہیں ہے۔ جیسا کہ ویڈیو کے آخر میں کہا گیا ہے، Planck کے ڈیٹا سے اس امکان کو صفر نہیں کہا جاسکتا۔

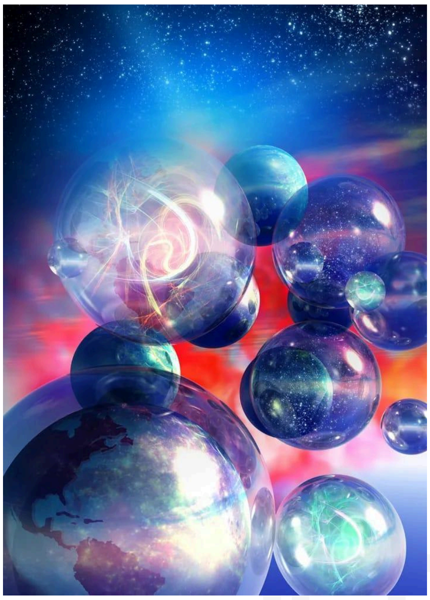
کچھ بنیادی نکات:

کائناتی پھیلاؤ یا cosmic inflation کے ماڈل سے ان دو مسائل کا حل مقصود تھا جو بگ بینگ نظریے کے لیے مشکلات کا باعث بن رہے تھے۔ انہیں flatness problem اور horizon problem کہا جاتا ہے۔ کائنات کے آغاز کے وقت اس کی انٹروپی انتہائی کم تھی اور یوں محسوس ہوتا تھا کہ کائنات کے آغاز کے وقت فطری کانسٹینٹس کو مافوق الفطرت طور پر fine-tune کیا گیا ہے (یعنی ان کی قدر 15 ڈیسیمل پوائنٹ تک عین وہی ہیں جو موجودہ کائنات کے لیے ہونی چاہییے تھیں)۔ کائناتی پھیلاؤ کے کلاسیکل ماڈل میں سرد کائنات میں پھیلاؤ پیدا ہوا جس کی وجہ سے بگ بینگ ہوا اور کائنات کا درجہِ حرارت یکایک لامتناہی ہوگیا اور انتہائی گرم پھیلاؤ کا آغاز ہوا۔ اگر یہ ماڈل درست ہے تو اس کا منطقی نتیجہ یہی ہے کہ eternal inflation کا مفروضہ درست ہے اور ملٹی ورس ایک حقیقت ہے۔ لیکن تصویر کا دوسرا رخ یہ ہے کہ اسی eternal inflation کی وجہ سے ہم اس مصیبت میں بتلا ہوجاتے ہیں جسے سائنس دان measure problem کہتے ہیں۔ یعنی ہمیں infinity کو ریاضی کی مساوات میں شامل کرنا پڑتا ہے۔ سائنس دان اب ان اختراعی طریقوں کو تلاش کر رہے ہیں جن سے اس infinity سے بھی probabilities اخذ کی جاسکیں۔ اس measure problem کو بھی اس ویڈیو میں موضوعِ بحث بنایا گیا ہے اور کچھ سائنس دان اسے جدید فزکس کا سب سے بڑا مسئلہ سمجھتے ہیں۔

ملٹی ورس:

ملٹی ورس کے بہت سے تصورات ہیں جن میں سے کچھ پر مکمل ویڈیو میں تفصیلی بحث کی گئی ہے۔ مثال کے طور پر ایک تصور یہ ہے کہ ہماری کائنات کی ایک جڑواں کائنات بھی ہے جو ہمارے ماضی میں ہے۔ یعنی جس طرح ہماری کائنات بگ بینگ کے بعد ظہور پذیر ہوئی اسی طرح بگ بینگ سے پہلے بھی ایک کائنات تھی جس میں وقت کی سمت الٹی تھی یعنی اس کائنات میں بھی بگ بینگ نقطہِ آغاز نظر آتا تھا۔ دوسرے لفظوں میں بگ بینگ کے نتیجے میں وقت کے دو تیر وجود میں آئے ایک ہماری کائنات میں اور ایک ہماری جڑواں کائنات میں جس میں ہمارے نقطہ نظر سے وقت الٹی

سمت بہہ رہا ہے۔ اس کے علاوہ ایک اور تصور Many Words Interpretation کا ہے جس کی رو سے ہر کوانٹم فیصلے کے نتیجے میں کائنات دو کائناتوں میں بٹ جاتی ہے جس میں سے ایک میں اس کوانٹم فیصلے کا جواب ہاں میں ہوتا ہے اور دوسری کائنات میں اسی فیصلے کا جواب 'نہ' میں ہوتا ہے۔ اس مفروضے کی ایک پیش گوئی جو کہ ٹیسٹ کی جاسکتی ہے وہ یہ ہے کہ اگر کوانٹم فیصلے کو استعمال کرتے ہوئے کوئی شخص خودکشی کرنا چاہے تو وہ مرے گا نہیں بلکہ دوسری کائنات میں زندہ سلامت رہے گا کیونکہ دوسری کائنات میں اس کوانٹم فیصلے کا نتیجہ 'نہ' کی صورت میں ہوگا یعنی خودکشی واقع نہیں ہوگی۔ اس موضوع پر اس ویڈیو میں بحث نہیں کی گئی۔ ایک اور مفروضہ کائناتی بلبلوں کا ہے جسے اصولاً ٹیسٹ کیا جاسکتا ہے۔ مائیکروویو بیک گراؤنڈ شعاعوں میں اگر کوئی بہت ٹھنڈا حصہ دیکھنے کو ملے تو وہ اس مفروضے کا ثبوت ہوسکتا ہے۔ اس وجہ سے اس مفروضے میں سائنس دان خاصی دلچسپی لے رہے ہیں۔ اس کے علاوہ ملٹی ورس کے کچھ اور بھی مفروضے ہیں مثلاً لامتناہی یعنی infinite کائناتیں اور ultimate ensample وغیرہ۔ چونکہ CMBR کے تجزیے سے کائناتی بلبلوں کے مفروضے کو اصولاً ٹیسٹ کیا جاسکتا ہے اس لیے اس ویڈیو میں اس پر تفصیلی بحث کی گئی ہے۔



اس بارے میں سٹائن ہارٹ، ایلیس، پال ڈیویس وغیرہ کے خیالات کا خلاصہ یہ ہے؛

کائناتی پھیلاؤ، eternal inflation، اور ملٹی ورس کے مفروضے اس لیے پیش کیے گئے کہ بظاہر fine tuned کائنات کی وضاحت کی جاسکے، لیکن انہوں نے اس مسئلے کو حل کرنے کی بجائے اسے اور پیچیدہ بنا دیا۔ آج ہم یہ جانتے ہیں کہ ہماری کائنات پچھلے اندازوں سے کہیں زیادہ fine tuned ہے یعنی اس کی accuracy ظاہر کرنے کے لیے اعشاریہ کے بعد 23 اعداد لگائیں جائیں گے تب کہیں جا کر یہ نمبر لکھا جاسکے گا۔ دوسرے الفاظ میں اگر کائنات کے آغاز کے پیرامیٹرز میں 10^{23} میں ایک حصہ بھی اونچ نیچ ہوتی تو ہماری کائنات ایسی نہ ہوتی جیسی ہم دیکھتے ہیں۔ یہ نمبر اتنا precise ہے کہ ہمارے حساس سے حساس آلات بھی اس قدر precise پیمائش کرنے کے قابل نہیں ہیں۔ اس پر مزید ستم یہ ہے کہ سٹرنگ تھیوری کی ایک پیش گوئی یہ ہے کہ 10^{500} مختلف کائناتیں موجود ہوسکتی ہیں۔ یہ بات بہت سے

سائنس دانوں کے ہاں قابلِ قبول نہیں ہے۔ مثال کے طور پر اس ویڈیو میں ایلین گوتھ کا یہ کہنا کہ ''لامتنہا کائناتوں میں ہر وہ مظہر جو فزکس کے قوانین کے مطابق ممکن ہے لامتنہا مرتبہ ظہور پذیر ہوگا'' بہت سے سائنس دانوں کو نروس کرنے کے لیے کافی ہے۔ اسی وجہ سے ویڈیو کے آخر میں یہ سوال بھی اٹھایا گیا تھا کہ کیا کاسمالوجی واقعی سائنس ہے۔ اس بارے میں مختلف لوگوں کی آراء مختلف ہیں۔ اسی وجہ سے بہت سے سائنس دان نئے مفروضات (جن میں emergent universe، steady state inflation، اور bouncing cosmology شامل ہیں) پر توجہ دے رہے ہیں اگرچہ inflationary cosmology ابھی تک سب سے زیادہ مقبول ماڈل ہے۔

جہاں تک بگ بینگ میں پیدا ہونے والی ثقلی لہروں (gravitational waves) کی دریافت کا تعلق ہے، اب سے کچھ سال پہلے بہت بڑی بڑی سرخیاں دیکھنے کو ملی تھیں اگرچہ بعد میں یہ خبر غلط ثابت ہوئی۔ ثقلی لہروں کا تصور hierarchy problem کی وضاحت کے لیے پیش کیا گیا۔ اس مفروضے کے مطابق کششِ ثقل باقی بنیادی قوتوں کے مقابلے میں اس قدر کمزور اس لیے ہے کہ یہ تین سے زیادہ ڈائمنشنز میں تقسیم ہوتی جارہی ہے۔ لیکن اس مفروضے میں دو سقم ہیں۔ پہلا مسئلہ تو یہ ہے کہ اس وقت ثقلی لہروں کو دریافت کرنے والا آلہ LIGO اتنا حساس نہیں ہے کہ ان خفیف لہروں کو ڈیٹیکٹ کر سکے۔ دوسرا مسئلہ یہ ہے کہ ہمارے پاس فی الحال کوانٹم گریویٹی کا کوئی نظریہ موجود نہیں ہے جس کی بنا پر زیادہ حساس ڈیٹیکٹرز تشکیل دیے جاسکیں۔ اس کے باوجود ثقلی لہروں کی دریافت سے کائنات کے آغاز کو بہتر طور پر سمجھنے میں مدد ملے گی اور انفلیشن اور ملٹی ورس کے مفروضوں کو معروضی طور پر پرکھنا ممکن ہو سکے گا۔

ملٹی ورس پر تفصیلی بحث کے لیے یہ لنک ملاحظہ کیجیے۔

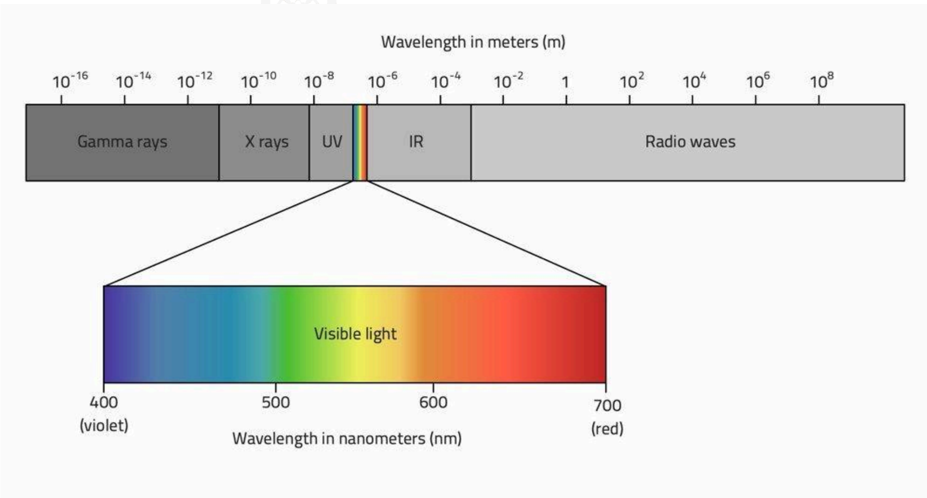
https://www.space.com/31465-is-our-universe-just-one-of-many-in-a-multiverse.html

اوپر جس مکمل ویڈیو کے بارے میں بحث کی گئی ہے اسے اس لنک سے ملاحظہ کیجیے۔

https://www.youtube.com/watch?v=QqjsZEZMR7I

خلاء سے موت

ذرا تصور کیجیے کہ اگر آپ زمین سے دس کروڑ نوری سال کے فاصلے تک کے ہر ستارے سے اس کی تمام تر توانائی حاصل کر سکیں تو کیا ہو۔ اس علاقے میں ہزاروں کہکشائیں موجود ہیں اور ان میں سے ہر ایک میں اربوں ستارے ہیں۔ فرض کیجیے آپ یہ تمام توانائی جمع کر کے کائنات کا سب سے بڑا ہتھیار بناتے ہیں۔ ذرا سوچیے اس ہتھیار سے کیا کچھ نہیں تباہ کیا جاسکتا۔ لیکن آپ کو یہ فرض کرنے کی ضرورت نہیں ہے کیونکہ ایسا ہتھیار کائنات میں پہلے سے ہی موجود ہے اور اسے گیما رے برسٹ کہا جاتا ہے۔ لیکن یہ آفاقی بندوقیں کیا ہیں؟ اور اگر ان میں سے کوئی ایک برسٹ زمین کو نشانہ بنائے تو کیا ہوگا؟



گیما رے برسٹ کو سمجھنے کے لیے ہمیں پہلے گیما ریز کو سمجھنا ہوگا۔ عام روشنی کی طرح گیما ریز بھی برقی مقناطیسی لہریں ہیں جن میں بہت زیادہ توانائی ہوتی ہے۔ عام روشنی برقی مقناطیسی طیف یعنی سپیکٹرم کا بہت چھوٹا سا حصہ ہے جسے ہماری آنکھ دیکھ سکتی ہے۔ روشنی سے کم توانائی کی لہروں میں ریڈیائی لہریں، مائیکرو ویو اور انفرا ریڈ شامل ہیں۔ روشنی سے زیادہ توانائی کی لہروں میں بالائے بنفشی یعنی الٹرا وائلٹ، ایکس ریز، اور گیما ریز شامل ہیں۔ ان میں گیما ریز کی توانائی سب سے زیادہ ہوتی ہے۔ گیما رے کے ایک فوٹون میں عام روشنی کی نسبت دس لاکھ گنا سے زیادہ توانائی ہوتی ہے۔ اپنی بے حد توانائی کی وجہ سے گیما ریز ایٹمز کو آئنز (ions) میں تبدیل کر دیتی ہیں یعنی ایٹمی بانڈز کو توڑ دیتی ہیں۔ اس وجہ سے یہ زندگی کے لیے بے حد خطرناک ثابت ہو سکتی ہیں۔

گیما ریز ڈی این اے مالیکیول کو توڑ دیتی ہیں اور زندگی کی پیچیدہ مشین کو بے کار کر دیتی ہیں۔ خوش قسمتی سے زمین کے گرد اوزون کی ایک تہہ ہے جو سورج سے خارج ہونے والی زیادہ تر گیما ریز کو زمین کی فضا میں داخل ہونے سے روکے رکھتی ہے اور یہ فوٹونز ہم تک نہیں پہنچ پاتے۔ لیکن اگر ہماری فضا ہمیں گیما ریز سے محفوظ رکھتی ہے تو ہم نے گیما ریز برسٹ کو کیسے دریافت کیا؟

ہوا یہ کہ سرد جنگ کے دوران امریکہ نے روس کی جاسوسی کرنے کے لیے بہت سے سیٹیلائیٹ خلا میں چھوڑے جو روس کے ایٹمی ٹیسٹ سے پیدا ہونے والی گیما ریز کا سراغ لگا سکیں۔ ان سیٹیلائیٹس نے ایٹمی ہتھیار تو دریافت نہیں کیے لیکن خلا سے آنے والے موہوم سے گیما ریز کو ضرور دریافت کیا جو چند سیکنڈ کے اندر اندر ختم ہوجاتی تھیں۔ ابھی تک ان جاسوسی سیٹلائیٹس سے ہونی والی یہ واحد دریافت ہے۔

ماہرینِ فلکیات دوربینوں کے استعمال سے مختلف فریکونسی کی روشنی کا تجزیہ کرتے ہیں تاکہ کائنات کے بارے میں مزید کچھ جان سکیں۔ ان جاسوسی سیٹیلائٹس کی وجہ سے انہیں خلا میں مزید آنکھیں مل گئیں۔ ان سے ملنے والی گیما رے برسٹس تیس سال تک ایک معمہ بنی رہیں لیکن آخر کار سائنس دانوں نے ان گیما رے برسٹس کا منبع ڈھونڈ ہی نکالا جو کہ چھ ارب نوری سال دور ایک کہکشاں تھی۔ اگر اتنی زیادہ دوری سے بھی یہ برسٹس دریافت کی جاسکتی ہیں تو اس کا مطلب یہ ہوا کہ یہ برسٹس انتہائی طاقتور ہوں گی اور یہ ایک سیکنڈ میں اتنی توانائی خارج کرتی ہوں گی جتنی ہمارا سورج دس ارب سال پر محیط پوری زندگی میں خارج کرے گا۔ اس طرح گیما رے برسٹس کائنات کے سب سے زیادہ چکا چوند کر دینے والے مظاہر ہیں۔

گیما رے برسٹس آتی کہاں سے ہیں؟ گیما رے برسٹ ستاروں کے موت اور بلیک ہول کی پیدائش کے نتیجے میں پیدا ہوتی ہیں۔ گیما رے برسٹس کی دو قسمیں ہیں۔ مختصر دورانیے کی برسٹ اور لمبے دورانیے کی برسٹ۔ ان دونوں کا منبع مختلف ہوتا ہے۔ لمبے دورانیے کی برسٹ تقریباً ایک منٹ تک جاری رہتی ہیں اور سائنس دانوں کا خیال ہے کہ یہ سپر نووا میں اس وقت پیدا ہوتی ہیں جب ایک بہت بڑا ستارہ منہدم ہوکر بلیک ہول بن جاتا ہے۔ اس کے برعکس مختصر دورانیے کی برسٹس ایک سیکنڈ میں غائب ہوجاتی ہیں اور یہ اس وقت پیدا ہوتی ہیں جب دو نیوٹران ستارے ایک دوسرے میں مدغم ہوجاتے ہیں۔ ان دو ستاروں کے مدار لاکھوں سالوں تک سکڑتے رہتے ہیں اور اس دوران یہ کششِ ثقل کی

لہریں پیدا کرتے ہیں۔ جب وہ ایک دوسرے کے اتنا نزدیک آجائیں کہ ایک دوسرے کو چھونے لگیں تو وہ ایک دوسرے میں مدغم ہو کر بلیک ہول بن جاتے ہیں۔ یعنی سپر نووا اور نیوٹران ستاروں کے مدغم ہونے سے بلیک ہول وجود میں آتے ہیں جس کے گرد بچی کھچی گیس ایک مقناطیسی رکابی کی شکل میں تیزی سے گھومنے لگتی ہے۔ اس مقناطیسی میدان کی وجہ سے بنیادی ذرات کی شعاعیں جیٹس کی صورت میں خارج ہوتی ہیں جو تقریباً روشنی کی رفتار سے سفر کرتی ہیں۔ اس کے علاوہ بہت زیادہ توانائی کی گیما ریز دو جیٹس کی صورت میں خارج ہوتی ہیں، گویا یہ کوئی آسمانی لیزر گن ہے۔ دوسرے آسمانی دھماکوں کے برعکس جو خلا میں پھیل کر موہوم ہوجاتے ہیں، گیما ریز چونکہ بہت تنگ جگہ میں فوکس ہوتی ہیں اس لیے بہت دور تک نظر آتی ہیں۔ اس سے زیادہ تفصیل میں جانا ریاضی کی مساوات کے بغیر ناممکن ہے۔

کائنات میں یہ آفاقی بندوقیں ہر جگہ پائی جاتی ہیں اور ہر طرف فائر کرتی نظر آتی ہیں۔ ایسی شعاعیں زمین سے اکثر ٹکراتی رہتی ہیں۔ اوسطاً ہر روز ایک گیما رے برسٹ زمین سے ٹکراتی ہے لیکن ان میں سے زیادہ تر بے ضرر ہوتی ہیں۔ ابھی تک ہم نے جتنی برسٹ دریافت کی ہیں وہ سب ملکی وے کہکشاں سے باہر پیدا ہوئیں اور ان میں سے ہر ایک کا منبع ہم سے اتنی دور ہے کہ یہ ہمیں کوئی نقصان نہیں پہنچا سکتیں۔ لیکن اگر ہماری اپنی کہکشاں میں گیما رے برسٹ پیدا ہو تو وہ زمین کے لیے بہت زیادہ خطرناک ثابت ہو سکتی ہے۔ اگر ہمارے سے کچھ نوری سال کے فاصلے پر کوئی گیما رے برسٹ کا منبع ہو تو اس سے زمین کی ساری سطح جل جائے گی۔ لیکن دور پیدا ہوئی گیما رے برسٹس بھی زمین پر موجود زندگی پر اثر انداز ہو سکتی ہیں۔ زندگی ختم کرنے کے لیے ضروری نہیں کہ گیما رے برسٹ کا نشانہ آپ کی طرف ہی ہو۔ اگر ان کا منبع ہم سے کچھ ہزار نوری سال کے فاصلے پر ہو تو ہم تک پہنچتے پہنچتے اس برسٹ سے بننے والے دائرے کا قطر سو نوری سال پر محیط ہوگا اور یہ برسٹ تمام نظامِ شمسی میں مدوجذر کی لہروں کی طرح پھیلتی چلی جائے گی۔ فضا میں موجود اوزون ہمیں اس سے کچھ حد تک تو بچا پائے گی لیکن اوزون سورج سے آنے والی الٹرا وائلٹ شعاعوں سے بچانے کے لیے زیادہ کارآمد ہے۔ گاما رے برسٹ اوزون کو مکمل طور پر بے کار کر دے گی جس کے بعد ہمیں سورج کی الٹرا وائلٹ شعاعوں سے بچانے والا کوئی نہ ہوگا۔ اوزون کی اس تہہ کو واپس آنے میں کئی سال درکار ہوں گے لیکن اس عرصے میں سورج کی الٹر وائلٹ شعاعوں سے زمین پر موجود پیچیدہ زندگی مکمل طور پر ختم ہو جائے گی۔

یہ ممکن ہے کہ تاریخ میں ایسا پہلے ہی ہوچکا ہو۔ آج سے 45 کروڑ سال پہلے زمین کی 85 فیصد سے زیادہ زندگی ناپید ہوگئی تھی جس کا الزام کچھ سائنس دان گیما رے برسٹ کو دیتے ہیں۔ اس مفروضے کو ثابت کرنا ممکن نہیں ہے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ کائنات میں زمین کے علاوہ کسی اور جگہ زندگی کی غیر موجودگی گیما رے برسٹس کی وجہ سے ہی ہو۔

ہو سکتا ہے کہ طاقتور گیما رے برسٹ وقفے وقفے سے کائنات میں حیاتیاتی مالیکیولز کو ختم کر دیتی ہوں۔ بعض لوگوں کا خیال ہے کہ گیما رے برسٹس کی وجہ سے 90 فیصد سے زیادہ کہکشاؤں میں حیات ممکن ہی نہیں ہے اور صرف دس فیصد کہکشاؤں میں زندگی کا امکان ہے۔

تو کیا گیما رے برسٹس ہمارا بھی خاتمہ کر دیں گی؟ اس کا امکان بہت کم ہے۔ ملکی وے کہکشاں میں اوسطاً ہر ایک ہزار سال میں ایک گیما رے برسٹ پیدا ہوتی ہے۔ ہمیں نقصان پہنچانے کے لیے کسی بھی گیما رے برسٹ کے منبع کو نہ صرف ہمارے پاس ہونا چاہیے بلکہ اس کی شعاعوں کا نشانہ سیدھا ہم پر ہونا چاہیے۔ چونکہ گیما رے برسٹس روشنی کی رفتار سے سفر کرتی ہیں اس لیے جب تک یہ ہم تک پہنچ نہ جائیں ہم یہ نہیں جان سکتے کہ ہم اس کے نشانے پر ہیں یا نہیں۔ چنانچہ اصولاً یہ ممکن ہے کہ کوئی گیما رے برسٹ ہماری طرف بڑھ رہی ہے لیکن ہمیں اس کا علم اسی وقت ہی ہوگا جب یہ ہم تک پہنچ جائے گی، لیکن اس صورت میں تمام انسانیت آناً فاناً ختم ہوجائے گی۔

ویڈیو لنک:

https://www.youtube.com/watch?v=RLykC1VN7NY

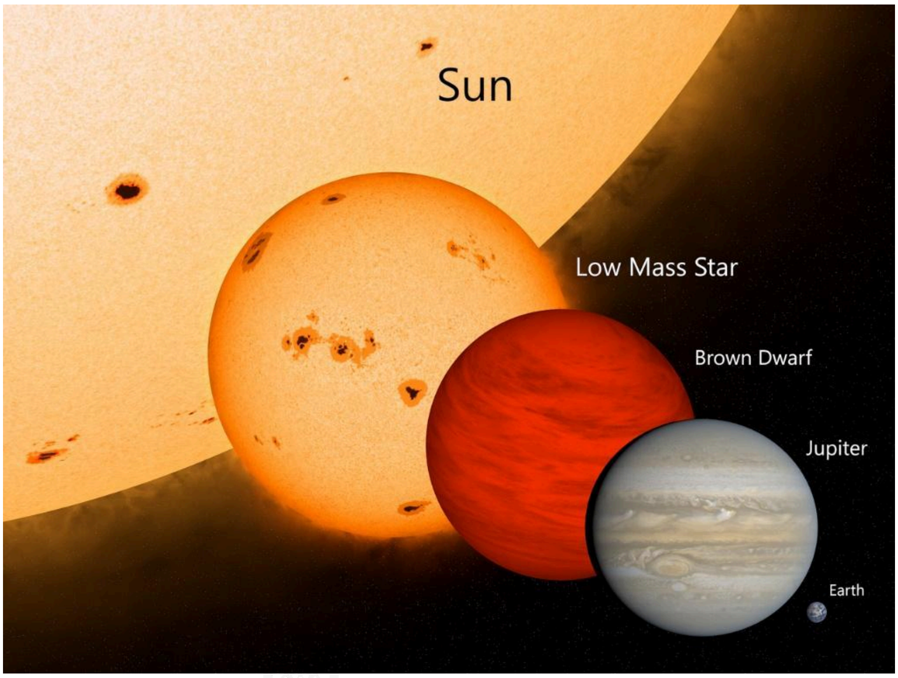
براؤن ستارے

انسانوں میں کچھ لوگ عظیم ہوتے ہیں جو اپنا فیض لوگوں میں بانٹتے ہیں جب کہ کچھ لوگ چھوٹے ذہن کے ہوتے ہیں لیکن اپنے آپ کو بڑا کہلانے میں فخر محسوس کرتے ہیں۔ اسی طرح ستاروں میں بھی کچھ ستارے بڑے ہوتے ہیں جو فیوژن سے پیدا ہونے والی اپنی توانائی خلا میں پھیلاتے ہیں جس سے سیارے روشن ہوتے ہیں لیکن کچھ ستارے اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ ان میں کوئی روشنی نہیں ہوتی لیکن وہ پھر بھی ستارے کہلاتے ہیں۔ یہ ایسے فلکی اجسام ہیں جو نہ تو اتنے بڑے ہیں کہ ان کی کور میں فیوژن ری ایکشن سے توانائی پیدا ہو رہی ہو اور نہ ہی اتنے چھوٹے ہیں کہ انہیں سیارے کہہ کر نظر انداز کر دیا جائے۔ ماہرین فلکیات ایسے اجسام کو براؤن بونے ستارے (Brown Dwarf Stars) کہتے ہیں اور ستاروں کی یہ قسم شاید کائنات کے سب سے زیادہ عجیب و غریب اجسام میں سے ایک ہے۔

ہمارے نظام شمسی کا سب سے بڑا سیارہ مشتری ہے جو زمین سے 318 گنا زیادہ ماس کا حامل ہے۔ مشتری کا ماس اتنا زیادہ ہے کہ بعض لوگ مشتری کو ناکام ستارہ یعنی failed star کہتے ہیں۔ لیکن یہ بیان درست نہیں ہے۔ فیوژن کے عمل کو مکمل طور پر شروع ہونے کے لیے جو کم سے کم ماس درکار ہوتا ہے وہ مشتری کے ماس سے 80 گنا زیادہ ہے۔ گویا مشتری کا ماس اگر اس کے موجودہ ماس سے 80 گنا زیادہ ہوتا تو مشتری کی کور میں فیوژن کا عمل شروع ہو سکتا تھا اور مشتری ایک ستارہ بن سکتا تھا۔

اگرچہ مشتری ایک ستارہ نہیں ہے لیکن اس کی کور کا درجہ حرارت زمین کی کور کے درجہ حرارت سے کئی گنا زیادہ ہے۔ زمین کی کور میں زیادہ سے زیادہ درجہ حرارت 5200 سینٹی گریڈ ہے جبکہ مشتری کی کور کا درجہ حرارت 24 ہزار سینٹی گریڈ ہے۔ مشتری کی کور کا درجہ حرارت اس قدر زیادہ اس لیے ہے کہ مشتری کا ماس زمین کے ماس سے کہیں زیادہ ہے۔ کسی بھی فلکی جسم کا ماس جس قدر زیادہ ہو گا، اس کے مرکز میں یعنی اس کی کور میں دباؤ اور درجہ حرارت بھی اسی قدر زیادہ ہو گا۔

اگر کسی فلکی جسم کا ماس مشتری کے ماس سے بارہ گنا زیادہ ہو تو اس جسم کی کور کا درجہ حرارت مشتری کی کور سے بھی کہیں زیادہ ہو گا۔ ایسے اجسام اس قدر گرم ہوتے ہیں کہ ان کی سطح سے توانائی حرارت کی صورت میں خارج ہوتی رہتی ہے یعنی ایسے اجسام انفرا ریڈ سپیکٹرم میں توانائی خارج کرتے ہیں۔ ایسے اجسام کو براؤن بونے ستارے (Brown Dwarf Stars) کہا جاتا ہے۔ براؤن ڈوارف ستاروں کا کم سے کم ماس مشتری کے ماس سے بارہ گنا زیادہ

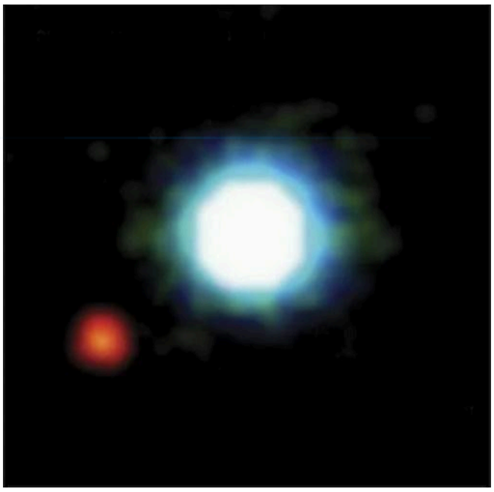


ہوتا ہے جب کہ زیادہ سے زیادہ ماس سورج کے ماس کا نصف ہوتا ہے (اس سے زیادہ ماس ہو تو ان میں فیوژن کا عمل شروع ہو جاتا ہے اور یہ اجسام ستارے بن جاتے ہیں)۔ چونکہ ان کی توانائی انفراریڈ سپیکٹرم میں خارج ہوتی ہے اس لیے انہیں عام دروبین سے نہیں دیکھا جا سکتا صرف انفراریڈ دوربینوں سے دیکھا جا سکتا ہے۔یہی وجہ ہے کہ براؤن ڈوارف ستاروں کو محض چند سال پہلے ہی ڈیٹیکٹ کیا گیا جب فلکیات میں انفراریڈ کیمروں کا استعمال شروع ہوا۔

اگر براؤن ڈوارف ستارے بہت بڑے ہوں تو ان کی کور کا درجہ حرارت اس قدر زیادہ ہوتا ہے کہ ان سے جو توانائی خارج ہوتی ہے اس کا سپیکٹرم انفرا ریڈ کے علاوہ ویزیبل روشنی کی کچھ فریکوینسیز (مثلاً سرخ، نارنجی) تک پھیلا ہوتا ہے۔ ایسے براؤن ڈوارف ستارے دیکھنے میں سرخ نظر آتے ہیں۔ گویا وہ ہمارے سورج کی طرح روشن نہیں ہوتے بلکہ دہکتے ہوئے کوئلے کی طرح سرخ ہوتے ہیں۔ ایسے ستاروں کو عام دوربین سے تو نہیں دیکھا جا سکتا لیکن رسدگاہوں میں نصب بہت بڑی دوربینوں سے ایسے ستارے ڈیٹیکٹ کیے جا چکے ہیں۔

براؤن ڈوارف ستاروں کی تشکیل اسی طرح سے ہوتی ہے جس طرح سے عام ستاروں کی تشکیل ہوتی ہے یعنی ہائیڈروجن گیس کے بڑے بادل کسی قریبی سپر نووا کی کمپریشن ویوو کی وجہ سے سکڑنے لگتے ہیں اور اپنے مرکز کے گرد

گھومنے لگتے ہیں۔ اگر اس بادل کا ماس مشتری سے کم از کم 80 گنا زیادہ ہو تو اس کی کور میں اس قدر دباؤ اور درجہ حرارت پیدا ہو جاتا ہے کہ فیوژن کا عمل شروع ہو جاتا ہے اور یہ ستارہ روشن ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر اس بادل کا ماس مشتری کے ماس کے 80 گنا سے کم ہو تو اس میں فیوژن کا عمل شروع نہیں ہو پاتا اور یہ براؤن ڈوارف ستارہ بن جاتا ہے۔



Brown Dwarf 2MASS 1207334−393254

براؤن ڈوارف ستاروں کی کور کا درجہ حرارت وقت کے ساتھ ساتھ کم ہوتا جاتا ہے کیونکہ ان کی حرارت مسلسل خارج ہو رہی ہوتی ہے اور ان کی کور میں فیوژن کا عمل نہیں ہو رہا ہوتا جو مسلسل توانائی پیدا کرتا رہے۔ کروڑوں سالوں کے عرصے میں ان کی سطح کا درجہ حرارت گرنے لگتا ہے اور بڑے براؤں ڈوارف ستارے جو اپنی زندگی کے آغاز میں سرخ رنگ کی شعاعیں خارج کر رہے تھے (یعنی جنہیں اصولاً دوربین سے دیکھا جا سکتا تھا) ان کا سپیکٹرم آہستہ آہستہ سرخ رنگ سے انفرا ریڈ اور پھر اس سے بھی کم توانائی کی حامل کی ریڈیو ویوز کی طرف منتقل ہوتا جاتا ہے۔ چنانچہ اکثر براؤن ڈوارف ستارے بالاخر ٹھنڈے ہو جاتے ہیں۔

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ اگر کسی فلکی جسم کا ماس مشتری سے 80 گنا زیادہ ہو تو اس میں فیوژن کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ اگر اس جسم کا ماس مشتری سے 79 گنا زیادہ ہو تو اس میں کوئی فیوژن نہیں ہوگا۔ حقیقت یہ ہے کہ اگر کسی فلکی جسم کا ماس مشتری سے 79 گنا زیادہ ہو تو اس میں بھی فیوژن کا پراسیس ہو گا لیکن کچھ کم، اگر ماس مشتری سے 70 گنا زیادہ ہو تو اس میں فیوژن مزید کم ہو گا، 60 گنا زیادہ ہو تو فیوژن بہت ہی کم ہو گا۔ اسی طرح اگر کسی براؤن ڈوارف کا ماس مشتری سے 20 گنا زیادہ تو اس جسم کی کور میں بھی فیوژن کا پراسیس ہو رہا ہو گا لیکن اس کی شرح اس قدر کم ہوگی کہ اس سے پیدا ہونے والی حرارت اسے ستارے کی طرح روشن نہیں کر پائے گی۔ صرف اس کی کور کو مسلسل گرم کرتی رہے گی، اسے ٹھنڈا نہیں ہونے دے گی۔

براؤن ڈوارف کی کور میں جو درجہ حرارت اور دباؤ ہوتا ہے اس قدر کم درجہ حرارت اور دباؤ پر فیوژن کا پراسیس اس لیے انتہائی سست ہوتا ہے کہ اس درجہ حرارت پر ڈیوٹیریم کے مرکزے (یعنی ایک پروٹان اور ایک نیوٹران پر مشتمل ہائیڈروجن کے مرکزے) مل کر ہیلیم کے مرکزے نہیں بنا پاتے۔ تاہم اگر ڈیوٹیریم کے مرکزے سے کوئی ہائی انرجی پروٹان ٹکرا جائے تو ڈیوٹیریم کا مرکزہ ہیلیئم-3 (یعنی دو پروٹان اور ایک نیوٹران پر مشتمل ہیلیئم کے آئسوٹوپ) کے مرکزے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس پراسیس میں بھی توانائی خارج ہوتی ہے اگرچہ یہ توانائی ہیلیم-4 یعنی نارمل ہیلیئم کے مرکزے کی تشکیل کے دوران خارج ہونے والی توانائی سے کہیں کم ہے۔ یہ توانائی براؤن ڈوارف ستاروں کو بہت دیر تک اس حد تک گرم رکھتی ہے کہ وہ مسلسل انفراریڈ شعاعیں خارج کرتے رہیں۔



اورائن نیبولا میں براؤن ڈوارف ستارے کے گرد پروٹو پلینیٹری ڈسک کی دریافت

لیکن فیوژن کا یہ عمل ہمیشہ جاری نہیں رہ سکتا۔ ایسے ستاروں کی کور میں ڈیوٹیریم کی شرح عام ہائیڈروجن کے مرکزوں کی نسبت کہیں کم ہوتی ہے۔ کروڑوں سالوں میں اس فیوژن کے عمل کی وجہ سے ان ستاروں میں ڈیوٹیریم کی شرح مزید کم ہوتی رہتی ہے اور آخر کار اس قدر کم ہو جاتی ہے کہ اس غریب ستارے میں ہونے والا فیوژن کا غریبانہ پراسیس بھی ختم ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد اس کی کور ٹھنڈا ہونا شروع ہو جاتی ہے اورچند کروڑ سالوں میں یہ ستارہ بے جان ہو جاتا ہے۔

دلچسپ بات یہ ہے کہ براؤن ڈوارف ستاروں کی تشکیل کے دوران ان کے گرد بھی ایک ایکریشن ڈسک موجود ہوتی ہے جس میں سیارے بھی تشکیل پاتے ہیں، بالکل اسی طرح جس طرح سورج کی تشکیل کے وقت شمسی سیارے تشکیل پائے۔ اگر ان میں سے کوئی سیارہ براؤن ڈوارف کے پاس ہوں تو اس براؤن ڈوارف کی حرارت اس سیارے تک بھی پہنچ سکتی ہے اور اگر اس سیارے پر اتنی حرارت پہنچ رہی ہے کہ وہاں پر پانی مائع حالت میں رہ سکے تو اصولاً اس بات کا بھی امکان ہے کہ اس سیارے پر کسی نہ کسی شکل میں زندگی بھی موجود ہو۔ تاہم ابھی تک کسی ایسے سیارے کا مشاہدہ نہیں کیا گیا جو براؤن ڈوارف سیارے کے اس قدر پاس ہو کہ اس میں پانی مائع حالت میں رہ سکے۔

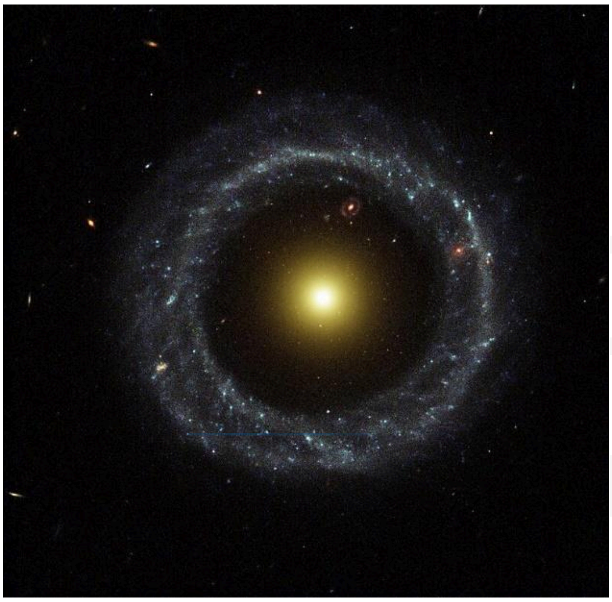
مستقبل میں بہتر دوربینوں سے مزید براؤن ڈوارف ستاروں کی دریافت متوقع ہے اس لیے اس بات کو خارج از امکان قرار نہیں دیا جا سکتا کہ مستقبل میں کسی براؤن ڈوارف ستارے کے نواحی سیارے پر زندگی دریافت ہو جائے۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.nasa.gov/vision/universe/starsgalaxies/brown_dwarf_detectives.html

اِک تیر میرے سینے میں مارا کہ ہائے ہائے

غالب اگر آج زندہ ہوتے تو شاید یہ کہتے کہ انہوں نے یہ مصرعہ چھلے دار کہکشاں (ring galaxy) کی تصویر دیکھ کر کہا تھا۔ کسی زمانے میں یہ کہکشاں ملکی وے کہکشاں کی طرح spiral galaxy تھی۔ پھر ایک چھوٹی سی کہکشاں اس کی طرف بڑھنے لگی اور اس کے عین مرکز سے ہوتی ہوئی گزر گئی۔ اس چھوٹی کہکشاں کے اس طرح ٹکرانے سے بڑی کہکشاں میں دباؤ کی ایک لہر (compression wave) پیدا ہوئی اور باہر کی طرف پھیلتی ہوئی آس پاس کے ستاروں کو بھی اپنی لپیٹ میں لیتی گئی۔ کروڑوں سالوں کے بعد اس کہکشاں کے مرکز میں بہت کم مادہ رہ گیا اور اس کا زیادہ تر ماس ایک چھلے کی شکل اختیار کر گیا۔ اس پھیلاؤ کے عمل میں کہکشاں کے مرکز میں موجود زیادہ تر گیس بھی دباؤ میں آئی اور اس میں لاکھوں ستاروں نے جنم لیا جو اس بڑھتے ہوئے چھلے کے ساتھ ساتھ کہکشاں کے مرکز سے دور جاتے گئے۔



Ring Galaxy

اس وجہ سے اس چھلے میں زیادہ تر ستارے بہت زیادہ کمیت کے حامل ہیں۔ بہت زیادہ کمیت کے ستارے بہت گرم ہوتے ہیں اور نیلے رنگ کی روشنی خارج کرتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ اس کہکشاں کے چھلے میں ہر طرف نیلا رنگ نظر آ رہا ہے۔

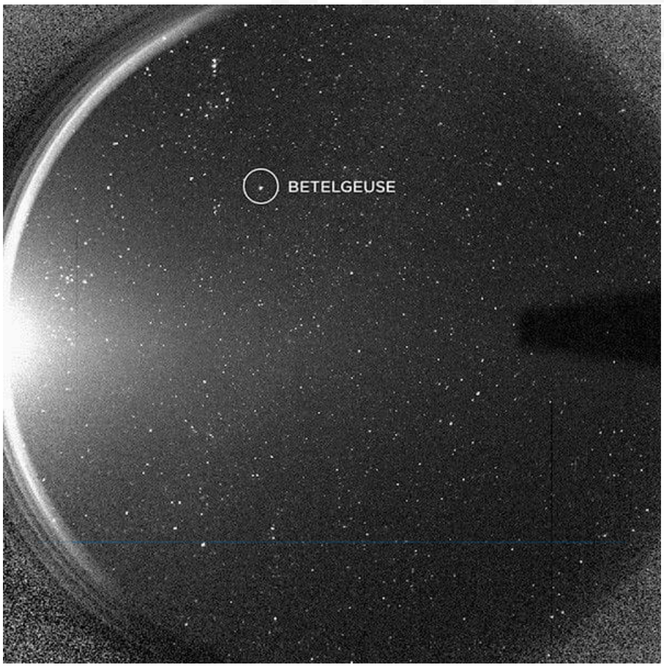
اس کے علاوہ بہت بڑے ستارے بہت جلد اپنی ہائیڈروجن ختم کر لیتے ہیں اور ان کی بیرونی تہیں سپر نووا کی صورت میں پھٹ کر خلا میں بکھر جاتی ہیں جہاں وہ مزید کمپریشن پیدا کر کے مزید ستاروں کو جنم دیتی ہیں، جبکہ ان کی کور منہدم ہو کر بلیک ہول کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ چنانچہ ماہرین کو اس چھلے میں جگہ جگہ بلیک ہول مل رہے ہیں۔

بیٹل جوس (Betelgeuse) سپر نووا کب بنے گا؟

جون 26، 2023

بیٹل جوس ستارے کے مشاہداتی ڈیٹا کے تجزیے سے کچھ ماہرین یہ دعوی کر رہے ہیں کہ بیٹل جوس سپر نووا ہونے کے انتہائی قریب ہے اور یہ عین ممکن ہے کہ اگلی چند دہائیوں میں وہ سپر نووا ہو کر پھٹ جائے۔ اس سے پہلے ماہرین کو یہ تو علم تھا کہ بیٹل جوس اپنی زندگی کے آخری مراحل میں ہے لیکن ان کا خیال تھا کہ بیٹل جوس کے سپر نووا ہونے میں سینکڑوں سے ہزاروں یا لاکھوں سال بھی لگ سکتے ہیں۔

بیٹل جوس ایک بہت بڑا ریڈ جائنٹ ستارہ ہے جو ہم سے تقریباً ساڑھے چھ سو نوری سال کے فاصلے پر ہے اور Orion نامی برج میں واقع ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہم اس ستارے کو اس حالت میں دیکھ رہے ہیں جیسا وہ ساڑھے چھ سو سال پہلے تھا۔ اگر ماہرین کی پیش گوئی درست ہے تو اس کا مطلب یہ ہو گا کہ حقیقت میں بیٹل جوس کئی صدیوں پہلے سپر نووا ہو کر پھٹ چکا ہے لیکن اس واقعے کی خبر ابھی ہم تک نہیں پہنچی اور یہ عین ممکن ہے کہ ہم اپنی زندگی میں یہ واقعہ دیکھ سکیں گے۔



اسٹیریو خلائی جہاز سے بیٹل جوس کا منظر-سال 2020

سائنس دانوں کو یہ اعتماد کیوں ہے کہ بیٹل جوس چند دہائیوں میں ہی سپر نووا ہو کر پھٹنے والا ہے؟ ماہرین نے جدید ترین آلات سے بیٹل جوس کا تفصیلی مشاہدہ کیا ہے اور ان کا کہنا ہے کہ بیٹل جوس کی عمر سے متعلق ہمارے پہلے اندازے شاید مکمل طور پر درست نہیں تھے۔

ستاروں کی روشنی میں آسیلیشنز:

ستاروں کی روشنی عموماً کانسٹینٹ نہیں ہوتی بلکہ اس میں کمی بیشی ہوتی رہتی ہے۔ خاص طور پر جو ستارے اپنی عمر کے آخری حصے میں ہوتے ہیں وہ ایک تسلسل سے پھیلتے اور سکڑتے ہیں اور ان کی روشنی بھی اسی تناسب سے تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اسے آپ ستارے کے دل کی دھڑکن سمجھ لیجیے۔ ستارے کی کشش ثقل اس کی کور کو سکڑنے پر مجبور کر رہی ہوتی ہے اور فیوژن کی وجہ سے پیدا ہونے والی حرارت اسے باہر کی طرف دھکیل رہی ہوتی ہے۔ ان دونوں قوتوں کے درمیان ایک رسہ کشی کی سی کیفیت ہوتی ہے۔ اس کشمکش کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ستارہ کبھی پھیلتا ہے تو کبھی سکڑتا ہے، اور پھیلنے اور سکڑنے کا یہ پراسیس کروڑوں سال تک جاری رہتا ہے۔ اس پراسیس کو اس ستارے کا fundamental mode کہا جاتا ہے جس میں تمام کا تمام ستارہ سکڑتا اور پھیلتا ہے۔

لیکن جب ستارے کی کور میں فیوژن کا عمل کاربن بنانے لگتا ہے تو پھر تمام کا تمام ستارہ یک وقت نہیں پھیلتا اور سکڑتا بلکہ اس کے کچھ حصے پھیل رہے ہوتے ہیں اور ساتھ ہی ساتھ کچھ حصے سکڑ رہے ہوتے ہیں۔ ایسی آسیلیشنز کو ستارے کی overtones کہا جاتا ہے۔ یہ ایسا ہی ہے جیسے کسی رسی کا ایک سرا دیوار سے باندھ کر دوسرے سرے کو اوپر نیچے حرکت دی جائے تو رسی پر لہریں سی بن رہی ہوتی ہیں۔ اسی طرح ستارے کی سطح پر بھی بڑی بڑی لہریں بن رہی ہوتی ہیں۔ ان لہروں کی ویوو لنگتھ اور ایمپلیٹیوڈ کی پیمائش سے ماہرین ستارے کے کور میں موجود حالات کا پتا لگا سکتے ہیں۔

بیٹل جوس کی آسیلیشنز کے پیٹرن:

سائنس دان کئی صدیوں سے بیٹل جوس کا مشاہدہ کر رہے ہیں اور پچھلی کئی دہائیوں سے اس کی روشنی میں تبدیلی کا تفصیلی ریکارڈ سٹور کر رہے ہیں۔ اس ڈیٹا سے ظاہر ہوتا ہے کہ بیٹل جوس میں چار قسم کی آسیلیشنز یا لہریں پیدا ہو رہی ہیں جن کا پیریڈ 2200 دن، 420 دن، 230 دن، اور 185 دن ہے۔ اس ڈیٹا سے ماہرین نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ 420 دن کی لہریں اس ستارے کا فنڈامینٹل mode ہے اور مختصر دورانیے کی لہریں اس کی overtones ہیں۔ 2200 دنوں کے سائیکل کے بارے میں کچھ ماہرین کا کہنا ہے کہ یہ باقی اوورٹونز کی beat frequency کی وجہ سے پیدا ہو سکتا ہے یا پھر اس سائیکل کی وجہ کوئی ایسا مظہر ہے جس کی ہمیں ابھی سمجھ نہیں ہے۔

اگر ہم 420 دن کے سائیکل کو بیٹل جوس کی fundamental mode تسلیم کر لیں تو اس سے ہم بیٹل جوس کا نصف قطر کیلکولیٹ کر سکتے ہیں جو ہمارے سورج کے نصف قطر سے 800 سے 900 گنا زیادہ ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر بیٹل جوس ہمارے نظام شمسی میں ہوتا تو اس کی سطح مشتری کے مدار سے بھی پرے ہوتی۔

اب ایک نئے سائنسی پیپر میں کچھ سائنس دانوں نے دعوی کیا ہے کہ دراصل 2200 دنوں کا سائیکل ہی بیٹل جوس کا fundamental mode ہے جبکہ باقی تین فریکونسیز اس کی overtones ہیں۔ اگر یہ دعوی درست ہے تو اس کا مطلب یہ ہو گا کہ بیٹل جوس ہمارے پہلے اندازوں سے بھی کہیں زیادہ بڑا ستارہ ہے اور اس کا نصف قطر سورج کے نصف قطر سے 1200 گنا زیادہ ہے۔

اگر یہ دعوی درست ہے تو پھر بیٹل جوس سپر نووا ہونے کے بے انتہا قریب پہنچ چکا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس کی کور میں کاربن تقریباً ختم ہو چکی ہے اور اب آئرن کی فیوژن کی سٹیج پہنچنے ہی والی ہے۔ یہ وہ سٹیج ہے جس میں ستارہ سپر نووا ہو کر پھٹ جاتا ہے۔ گویا ان ماہرین کے مطابق بیٹل جوس کے سپر نووا ہو کر پھٹنے میں محض چند دہائیاں ہی باقی ہیں۔

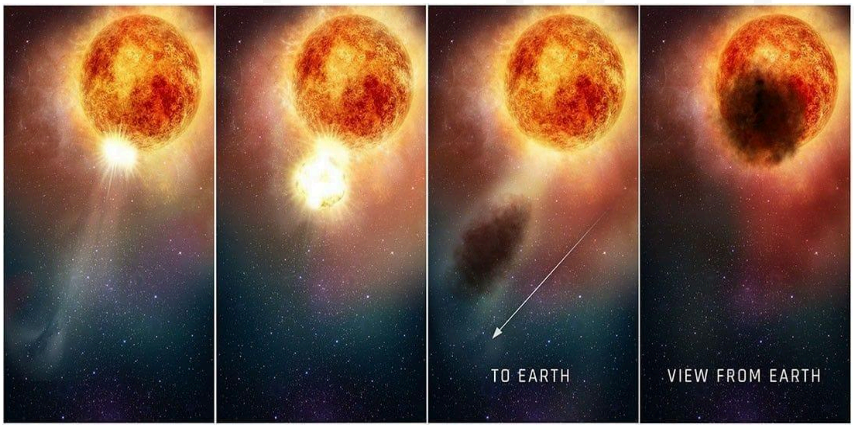
ستاروں کی زندگی کے مختلف ادوار:

ستارے عموماً اپنی زندگی کا 90 فیصد حصہ ہائیڈروجن کے فیوژن سے ہیلیئم بنانے کے پراسیس میں گزارتے ہیں۔ اس پراسیس کو ستارے کی مین سیکوینس (main sequence) کہا جاتا ہے۔ ستارہ جتنا بڑا ہوگا اسی قدر جلد اپنا ایندھن خرچ کرے گا۔ بیٹل جوس چونکہ بہت بڑا ستارہ ہے اس لیے اس کی کور میں موجود ہائیڈروجن دس سے بارہ ملین سالوں میں

ہی ختم ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد ستارہ ریڈ جائنٹ فیز میں داخل ہو جاتا ہے اور اس کی کور میں ہیلیئم کا فیوژن شروع ہوتا ہے۔ ستارے کی کور کشش ثقل کے شدید دباؤ کی وجہ سے سکڑنے لگتی ہے جس سے کور کا درجہ حرارت بڑھنے لگتا ہے جبکہ ستارے کی بیرونی پرتیں پھیلنے لگتی ہیں جس سے ستارے کی سطح کا درجہ حرارت کم ہونے لگتا ہے اور اس کا سپیکٹرم سرخ رنگ کی طرف جانے لگتا ہے۔

جب کور کا درجہ حرارت دس کروڑ کیلون تک پہنچ جاتا ہے تو کور میں موجود ہیلیئم کا فیوژن شروع ہو جاتا ہے اور ہیلیم کے مرکزے فیوز ہو کر کاربن اور آکسیجن کے مرکزے بنانے لگتے ہیں۔ آہستہ آہستہ ستارے میں کئی تہیں بن جاتی ہیں اور ہر تہہ میں مختلف عناصر اکٹھا ہونے لگتے ہیں۔ کور میں سب سے زیادہ بھاری عناصر یعنی کاربن اور آکسیجن ہوتے ہیں جبکہ ہائیڈروجن اور ہیلیئم ستارے کی سطح کے پاس ہوتے ہیں۔

اس کے بعد وہ سٹیج آتی ہے جس میں ستارے کی کور میں ہیلیئم بھی ختم ہو جاتی ہے اور کور مزید سکڑنے لگتی ہے جس سے کور کا درجہ حرارت مزید بلند ہو جاتا ہے۔ اب کاربن اور آکسیجن کے مرکزے فیوز ہو کر آئرن کے مرکزے بنانے لگتے ہیں۔ آئرن کے مرکزے بننے کے دوران انرجی خارج نہیں ہوتی بلکہ اس میں کور کی انرجی خرچ ہونے لگتی ہے جس سے کور کا درجہ حرارت تیزی سے گرنے لگتا ہے۔ بیٹل جوس کے سائز کے ستارے اس سٹیج میں زیادہ سے زیادہ ایک ہزار سال ہی گزار سکتے ہیں۔



Great Dimming of Betelgeuse

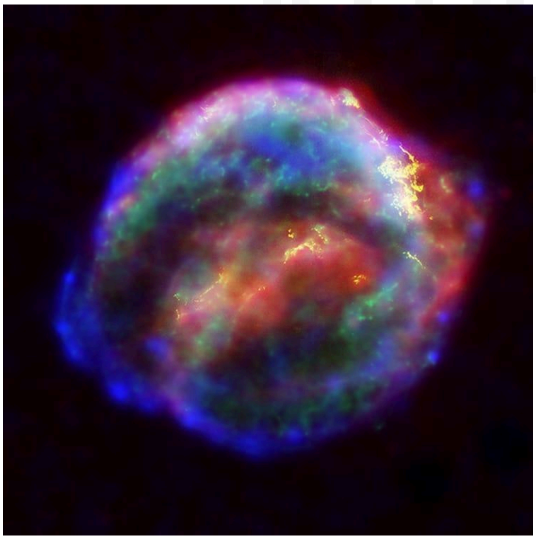
2019-2020 جنوبی حصے کی روشنی عارضی طور پر کم ہوئی

بیٹل جوس اب کس سٹیج پر ہے؟

اس سٹیج پر کسی ستارے کی کور میں کس قدر کاربن باقی رہ گئی ہے یہ معلوم کرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔ جب سائنس دانوں نے بیٹل جوس کی سطح پر موجود لہروں کا
تجزیہ کیا تو اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ بیٹل جوس کی کور میں کاربن کی شرح صرف 0.48 فیصد سے 17 فیصد تک ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ بیٹل جوس کی کور میں زیادہ تر کاربن فیوز ہو چکی ہے اور محض چند دہائیوں کی کاربن ہی بچی ہے۔ یعنی چند دہائیوں میں ہی بیٹل جوس سپر نووا ہو کر پھٹ جائے گا۔

اس سال کے آغاز سے اب تک بیٹل جوس کی روشنی میں 50 فیصد سے زیادہ اضافہ ہو چکا ہے۔ آپ کو شاید یاد ہو گا کہ 2020 میں بیٹل جوس کی روشنی میں یکایک بہت کمی آ گئی تھی۔ اس وقت سے اب تک بیٹل جوس میں 420 دن کا سائیکل ختم ہو گیا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ بیٹل جوس کی کور میں بنیادی تبدیلیاں ہو رہی ہیں جو اس بات کی علامت ہو سکتی ہیں کہ اب یہ ستارہ سپر نووا ہونے ہی والا ہے۔

ہماری کہکشاں میں آخری بار سپر نووا 1604 میں ہوا تھا جو بغیر کسی دوربین کے بھی دیکھا جا سکتا تھا۔ اسے کیپلر کا سپر نووا کہا جاتا ہے۔ اب بیٹل جوس میں ہونے والی تبدیلیوں سے سائنس دانوں کو امید ہے کہ شاید ہم اپنی زندگی میں ہی بیٹل جوس کو سپر نووا ہوتے دیکھ پائیں گے۔



ہماری کہکشاں میں 1604 میں ایک سپر نووا ہوا، جسے کیپلر سپر نووا کہا جاتا ہے

بیٹل جوس کا سپر نووا کیسا ہو گا؟

جب بیٹل جوس سپر نووا ہو کر پھٹے گا تو اس کی روشنی میں ہزاروں گنا اضافہ ہو جائے گا۔ رات کو یہ سپر نووا چودہویں کے چاند سے زیادہ روشن ہو گا اور دن میں سورج کی موجودگی میں بھی بغیر کسی دوربین کے دیکھا جا سکے گا۔ لیکن چند ہفتوں کے بعد اس کی روشنی کم ہونے لگے گی اگرچہ اسے کئی ماہ تک رات کو بغیر دوربین کے دیکھا جا سکے گا۔

چونکہ بیٹل جوس ہم سے 640 نوری سال دور ہے، اس لیے اس کے سپر نووا دھماکے سے زمین کو کسی قسم کا کوئی خطرہ نہیں ہے۔

سپر نووا کے دوران بہت سے نئے عناصر کے ایٹم بھی بنتے ہیں جس میں سونا اور پلاٹینیم کے ایٹم بھی شامل ہیں۔ سپر نووا کی روشنی تو چند ماہ یا چند سالوں میں مدہم پڑ جائے گی لیکن بیٹل جوس کی کور ایک نیوٹران ستارے کی صورت میں اپنی جگہ پر موجود رہے گی۔ یہ بھی ممکن ہے کہ اگر سپر نووا دھماکے میں بیٹل جوس کا بیشتر ماس خلا میں نہیں بکھر پاتا بلکہ ستارے کی کور میں گر جاتا ہے تو پھر سپر نووا کے نتیجے میں بیٹل جوس ایک بلیک ہول بھی بن سکتا ہے۔ لیکن بہرحال سپر نووا کے بعد بھی بیٹل جوس زمین کے لیے کسی قسم کے خطرے کا باعث نہیں بنے گا۔

اوریجنل ویڈیو کا لنک:

https://www.facebook.com/watch?v=1330904934507729

مشہور رصدگاہ کو مسمار کیا جا رہا ہے

اکتوبر 13، 2020

آریسیبو آبزرویٹری (Arecibo Observatory) دنیا کی مشہور ترین ریڈیائی دوربین ہے جو کئی دہائیوں سے فلکیات پر تحقیق میں استعمال ہو رہی ہے۔ یہ دوربین پورٹو ریکو (Puerto Rico) میں ہے جو 1963 سے کام کر رہی ہے۔ اس دوربین کا ڈیزائن باقی تمام زمینی دوربینوں سے قطعی مختلف ہے۔ اس دوربین کی ڈش زمین میں ایک قدرتی سنک ہول (sinkhole) میں نصب کی گئی ہے اور اس کے ریسیور اور ڈیٹیکٹرز اس ڈش کے اوپر لوہے کی تاروں سے لٹکائے گئے ہیں۔ اس ڈیٹیکٹر کا مپلیکس کا وزن آٹھ لاکھ بیس ہزار کلوگرام ہے جسے 18 تاروں کے ذریعے معلق کیا گیا ہے۔ یہ تاریں لوہے اور کنکریٹ سے بنے تین ٹاورز کے ساتھ منسلک ہیں۔



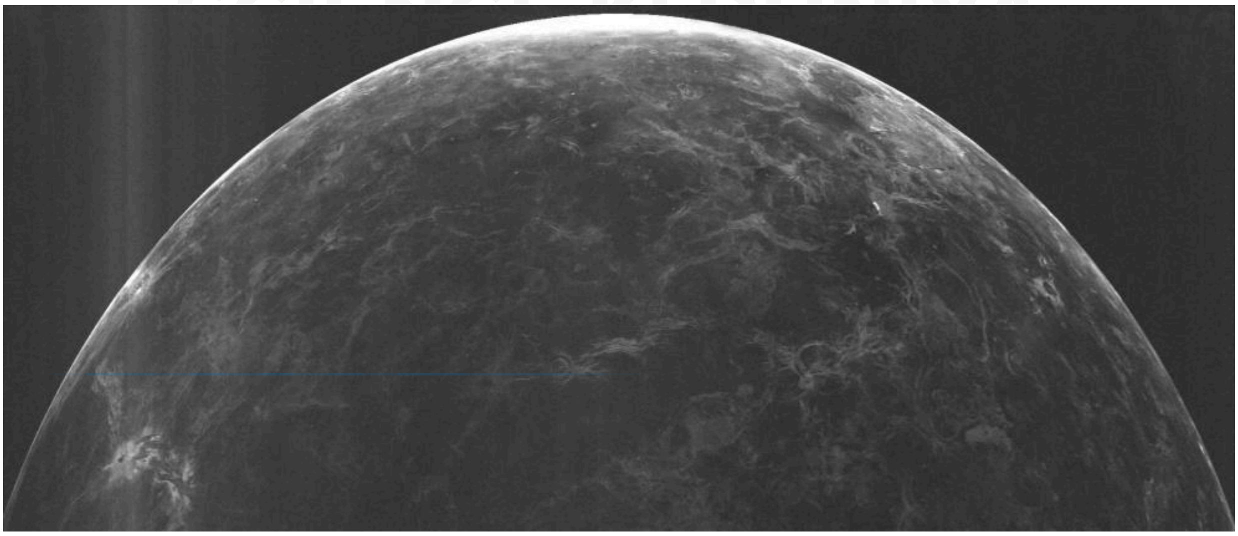
Arecibo Observatory

آپ کو یاد ہو گا کہ اگست میں ایک سمندری طوفان کے نتیجے میں اس کے ڈیٹیکٹر کی ایک تار ٹوٹ گئی تھی اور ڈیٹیکٹر کا کچھ حصہ دھڑام سے اس کی ڈش پر آن گرا تھا۔ اس سے ڈیٹیکٹر اور ڈش دونوں کو کافی نقصان پہنچا۔ اس حادثے کے بعد اس رصدگاہ کو عارضی طور پر بند کر دیا گیا اور سائنس دان اور انجینیئرز اس کی مرمت کے پروگرام پر کام کرنے لگے۔ اس سے پہلے بھی اس رصدگاہ کی تاریں کئی بار ٹوٹ چکی ہیں جنہیں مرمت کر کے اس دوربین کی کارکردگی کو بحال کر دیا گیا تھا۔

لیکن اس بار تار کے ٹوٹنے سے اس دوربین کے سٹرکچر کو جو نقصان پہنچا، اس کی مرمت کے آغاز سے محض چند دن پہلے ہی اس دوربین کے ڈیٹیکٹر کی وہ بڑی تار بھی ٹوٹ گئی جس سے اس کا ڈیٹیکٹر پلیٹ فارم معلق تھا۔ اس سے نہ صرف ڈیٹیکٹر اور ڈش کو ناقابل تلافی نقصان پہنچا بلکہ اب انجینیئرز کا کہنا ہے کہ اس تار کے ٹوٹ جانے سے دوربین کا

پورے کا پورا سٹرکچر اس قدر کمزور ہو گیا ہے کہ یہ کسی بھی وقت مکمل طور پر منہدم ہو سکتا ہے۔ باقی تاروں کے معائنے سے معلوم ہوا کہ مزید کئی تاریں کمزور ہو چکی ہیں اور کسی وقت بھی ٹوٹ سکتی ہیں۔ خاص طور پر اگر ان ٹوٹی تاروں کی مرمت کی کوشش کی گئی تو مرمت کے دوران پیدا ہونے والی وائبریشنز سے تمام کا تمام سٹرکچر یکایک گر سکتا ہے جس سے مرمت کرنے والے عملے کی جانوں کو خطرہ بھی ہو سکتا ہے۔ اس وجہ سے دوربین کے منتظمین نے یہ فیصلہ کیا ہے کہ اس پورے سٹرکچر کو خود ہی منہدم کر دیا جائے۔

آریسیبو آبزرویٹری نے فلکیات کی کئی بریک تھرو دریافتیں کرنے میں مدد کی۔ سائنس کی تاریخ کا پہلا غیر شمسی سیارہ اسی دوربین سے دریافت کیا گیا تھا۔ اس کے علاوہ پلسارز سے خارج ہونے والی ثقلی لہروں کو بھی پہلی بار اسی دوربین سے ڈیٹیکٹ کیا گیا تھا۔ اس کام پر 1993 کا فزکس کا نوبیل انعام دیا گیا تھا۔ آج کل بھی اس دوربین کو ایسے خطرناک ایسٹرائیڈز کی تلاش کے لیے استعمال کیا جا رہا تھا جو نظام شمسی میں موجود ہیں اور مستقبل میں زمین کی طرف آ سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسے غیر ارضی مخلوق کی تلاش کے لیے بھی استعمال کیا جاتا رہا ہے۔ یہ دوربین دور دراز کے ستاروں اور کہکشاؤں سے آنے والے برقی مقناطیسی سگنلز کو ڈیٹیکٹ کر کے ان کا تجزیہ کرتی ہے تاکہ یہ معلوم کیا جا سکے کہ یہ سگنلز فطری مظاہر سے پیدا ہوئے یا کسی غیر ارضی ذہین مخلوق کی ٹیکنالوجی نے پیدا کیے۔



Arecib0-GBT(Telescopes) Image of Venus

اس سے پہلے بھی اس دوربین کو کئی بار طوفانوں اور زلزلوں سے نقصان پہنچ چکا ہے لیکن ہر بار اس کی مرمت کر کے اسے دوبارہ قابل استعمال بنا دیا گیا تھا۔ لیکن اس بار پے در پے دو تاروں کے ٹوٹ جانے سے نہ صرف اس کے ڈیٹیکٹر اور ڈش دونوں کو بہت زیادہ نقصان پہنچا بلکہ اس کے ڈیٹیکٹر کو سپورٹ کرنے والے باقی تار بھی کمزور ہو گئے ہیں۔ اس وجہ سے اب اس دوربین کے آپریشنز کو مستقل طور پر معطل کر دیا گیا ہے اور انجینیئرز اسے جلد سے جلد منہدم کرنے کا پلان بنا رہے ہیں تاکہ اس کے خود بخود گر جانے کے امکان کو کم سے کم کیا جا سکے۔ اسے منظم طور پر منہدم کرنے سے اس بات کے خطرے کو کم کیا جا سکے گا کہ انہدام کے دوران عملے کو کوئی نقصان پہنچے۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

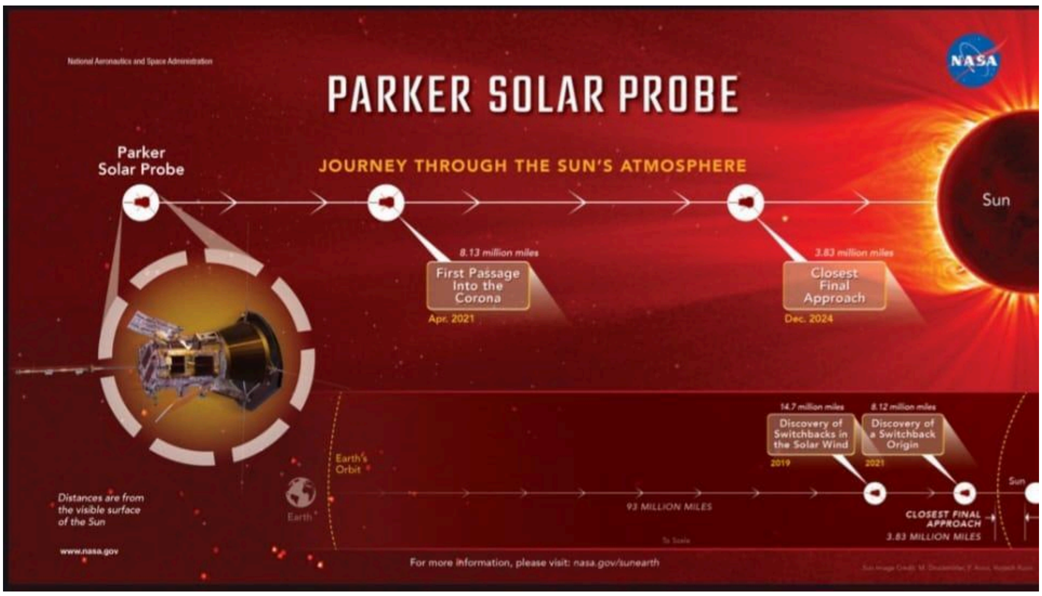
https://www.theatlantic.com/science/archive/2020/11/arecibo-catastrophic-collapse/617148/

پارکر پروب؛دوبارہ سورج کے قریب

جنوری 31، 2019

ناسا کی پارکر سولر پروب اب سورج کی طرف دوسری بار رواں دواں ہے۔ اس سے پہلے یہ پروب سورج کے گرد ایک چکر مکمل کر چکی ہے۔ پچھلی بار جب یہ سورج کے بہت پاس گئی تھی تو اس نے سورج سے متعلق بہت سا ڈیٹا اکٹھا کیا تھا جو اس پروب کے سورج سے دور جانے کے بعد اب زمین پر ٹرانسفر کیا جا رہا ہے۔ جب یہ پروب سورج کے پاس ہوتی ہے تو اس کی سٹوریج میں موجود ڈیٹا کو زمین پر ٹرانسفر نہیں کیا جا سکتا کیونکہ اس وقت سورج کی روشنی کی وجہ سے اس پروب کے ساتھ ڈیٹا لنک نہیں بنایا جا سکتا۔ چنانچہ پارکر پروب کو یوں ڈیزائن کیا گیا ہے کہ جب یہ سورج کے پاس ہوتی ہے تو تجرباتی ڈیٹا اکٹھا کر کے سٹور کر لیتی ہے اور جب سورج سے دور جاتی ہے تب یہ ڈیٹا زمین پر ٹرانسمٹ کرتی ہے۔

سورج کے نزدیک اس کا پہلا چکر صرف اس کے تمام سسٹمز کو ٹیسٹ کرنے کے لئے تھا۔ سائنس دان اس بات سے بے حد خوش ہیں کہ اس کے تمام سسٹمز سورج کے انتہائی قریب بھی بہترین طور پر کام کرتے رہے اور تمام سسٹم توقع کے مطابق ڈیٹا اکٹھا کرتے رہے۔ سورج کے قریب پہلے چکر کے دوران اس پروب نے 17 گیگا بائٹس کے قریب ڈیٹا اکٹھا کیا جسے اب زمین پر بھیجا جا رہا ہے۔ پہلے چکر سے متعلق تمام ڈیٹا زمین تک پہنچنے میں ابھی چند ماہ اور لگیں گے اور



اپریل کے آخر تک یہ تمام ڈیٹا زمین پر ٹرانسفر ہو چکا ہوگا۔ اس کے بعد اس پروب کی سٹوریج سے تمام ڈیٹا ڈلیٹ کر دیا جائے گا تاکہ نئے تجربات کے لئے ڈیٹا سٹور کیا جا سکے۔

پارکر پروب کے منتظم سائنسدانوں کے مطابق اس پہلے چکر میں ہمیں سورج سے متعلق بہت سی نئی معلومات حاصل ہوئی ہیں۔ تاہم مکمل ڈیٹا وصول ہونے کے بعد ہی اس ڈیٹا کا تجزیہ کیا جائے گا اور نئی معلومات سے متعلق سائنسی پیپرز شائع کیے جائیں گے۔

کسی بھی نئے خلائی پروب کے تمام انسٹرومنٹس فورا ہی آن نہیں کر دیے جاتے بلکہ ایک ایک انسٹرومنٹ باری باری آن کیا جاتا ہے۔ کسی بھی انسٹرومنٹ کو آن کرنے کے بعد اسے مکمل طور پر ٹیسٹ کیا جاتا ہے اور جب یہ ٹیسٹ مکمل ہو جائیں تب ہی اگلا انسٹرومنٹ آن کیا جاتا ہے۔ سورج کے گرد پہلے چکر کے دوران اس پروب کے بہت سے انسٹرومنٹس ابھی فعال نہیں تھے۔ البتہ جنوری میں اس پروب کے تمام انسٹرومنٹس فعال کر دیے گئے ہیں۔

سورج کے گرد پہلے چکر میں اکٹھا کیا گیا تمام ڈیٹا زمین پر ٹرانسفر کرنے کے بعد اپریل میں یہ پروب دوبارہ سورج کے انتہائی نزدیک جائے گی۔ اس چکر کے دوارن اس کا سورج سے نزدیک ترین فاصلہ تقریبا ڈیڑھ کروڑ میل ہو گا جب کہ پہلے چکر میں اس کا سورج سے کم سے کم فاصلہ ڈھائی کروڑ میل تھا۔ ہر نئے چکر میں اس کا سورج سے فاصلہ کم ہوتا جائے گا۔ سورج کے گرد اس کا آخری چکر جون سن 2025 میں لگے گا جب اس کا سورج سے فاصلہ صرف چالیس لاکھ میل ہوگا۔ اس وقت پارکر پروب سورج کے گرد ایک چکر صرف 88 دن میں پورا کرے گی اور اس کی رفتار چار لاکھ 33 ہزار میل فی گھنٹہ ہوگی۔

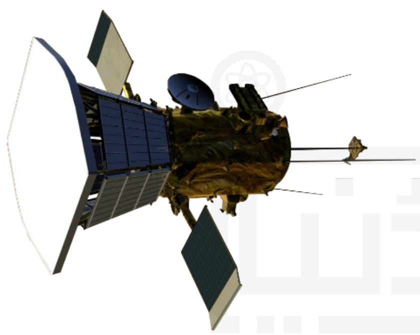
اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://gizmodo.com/nasa-s-parker-solar-probe-is-once-again-heading-toward1832205989-

سورج کے راز

دسمبر 07، 2019

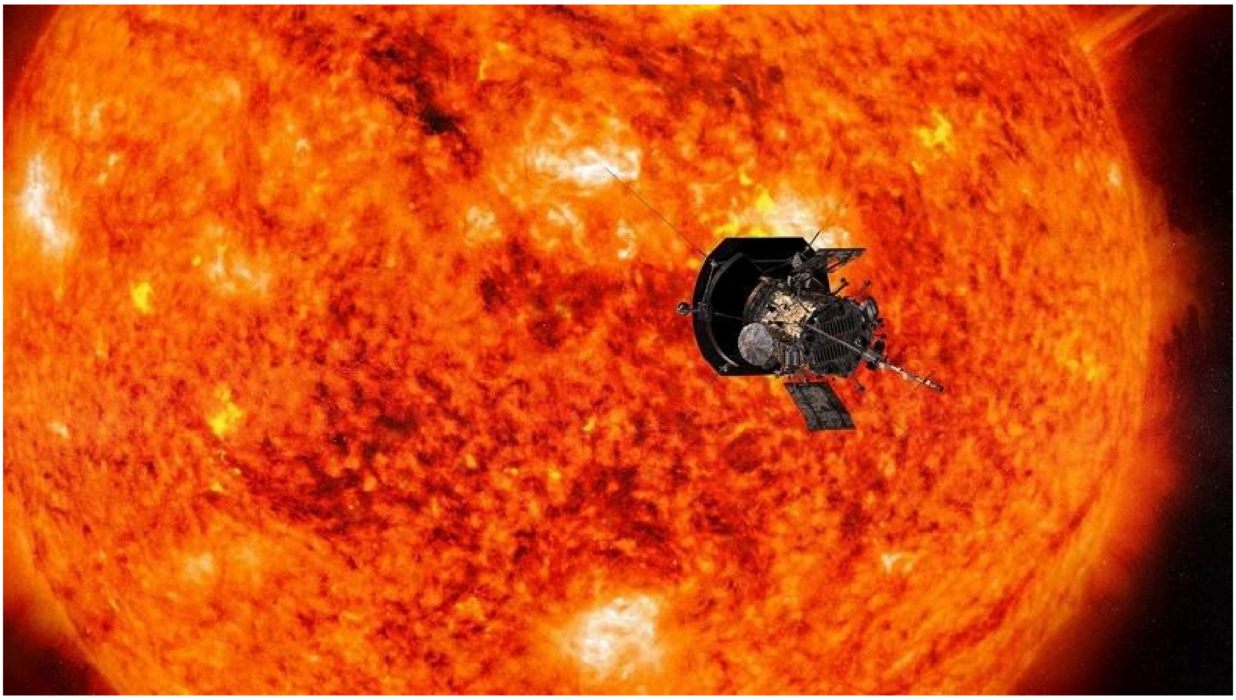
آپ کو یاد ہو گا کہ اگست 2018 میں ناسا نے سورج کی طرف ایک پروب (پارکر پروب) لانچ کی تھی جس کا مقصد سورج کے انتہائی قریب جا کر سورج کی سطح پر ہونے والے تعاملات سے متعلق ڈیٹا اکٹھا کرنا تھا۔ اب تک پارکر پروب سورج کے گرد تین چکر مکمل کر چکی ہے۔ ہر چکر میں یہ پروب پہلے کی نسبت سورج کے زیادہ قریب جا کر سورج کے ایٹموسفیئر سے متعلق ڈیٹا اکٹھا کرتی ہے۔ ناسا نے حال ہی میں اس پروب سے بھیجا گیا اب تک کا ڈیٹا ریلیز کیا ہے جس سے سورج کے اربوں سالوں سے سربستہ راز کھلنے لگے ہیں۔



یہ پروب سورج کے گرد انتہائی بیضوی مدار میں ہے اس لیے اس کا زیادہ تر وقت سورج سے دور گزرتا ہے۔ جب یہ پروب سورج کے قریب ہوتی ہے تو اس کے سینسرز سورج سے متعلق ڈیٹا ریکارڈ کرتے ہیں جو اس پروب کی فلیش میموری میں محفوظ ہوتا رہتا ہے۔ جب یہ پروب سورج سے دور جاتی ہے تو اس کے سینسرز بند کر دیے جاتے ہیں اور فلیش میموری میں محفوظ ڈیٹا زمین پر بھیجا جاتا ہے۔

سورج کے گرد تین چکر مکمل کرنے کے بعد یہ پروب زمین پر اتنا ڈیٹا بھیج چکی ہے کہ ہمیں سورج کے کرونا سے متعلق بہت سے سوالات کے جواب ملنے لگے ہیں۔ کرونا سورج کی سطح کے ایٹموسفیر کے باہر کے حصے کو کہتے ہیں۔ یہ امر ابھی تک ایک معمہ ہے کہ سورج کے کرونا میں درجہ حرارت سورج کی سطح سے بھی زیادہ کیوں ہے حالانکہ ہماری توقع یہ ہوتی ہے کہ ہم جیسے جیسے سورج کی سطح سے دور جائیں گے مقامی درجہ حرارت کم ہوتا جائے گا۔ اس ڈیٹا سے یہ واضح ہوا ہے کہ سورج کے ایٹموسفیئر میں مقناطیسی فیلڈ انتہائی تیزی سے تبدیل ہو رہے ہیں اور پلازمہ کی بڑی بڑی لہریں اٹھ رہی ہیں۔ ان لہروں کی وجہ سے سورج سے خارج ہونے والی شمسی ہوائیں یعنی solar wind کی رفتار انتہائی تیز ہو جاتی ہے۔

پارکر پروب کے ڈیٹا سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ شمسی ہوائیں کانسٹینٹ سپیڈ پر خارج نہیں ہو رہیں بلکہ جھکڑوں کی طرح چلتی ہیں۔ بعض اوقات مقناطیسی طوفان کی وجہ سے ان ہواؤں کی رفتاریں یکایک (یعنی چند سیکنڈ کے اندر اندر) تین لاکھ میل فی گھنٹے تک کا اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ اضافہ بعض اوقات صرف چند سیکنڈ تک ہی رہتا ہے اور بعض اوقات یہ تیز جھکڑ کئی منٹ تک چلتے رہتے ہیں۔ ان جھکڑوں کے دوران سولر ونڈ کی رفتار عام رفتار سے دگنی ہو جاتی ہے اور یہ جھکڑ اتنے chaotic ہوتے ہیں کہ ان کی وجہ سے مقامی مقناطیسی فیلڈ کی سمت بھی الٹ جاتی ہے۔



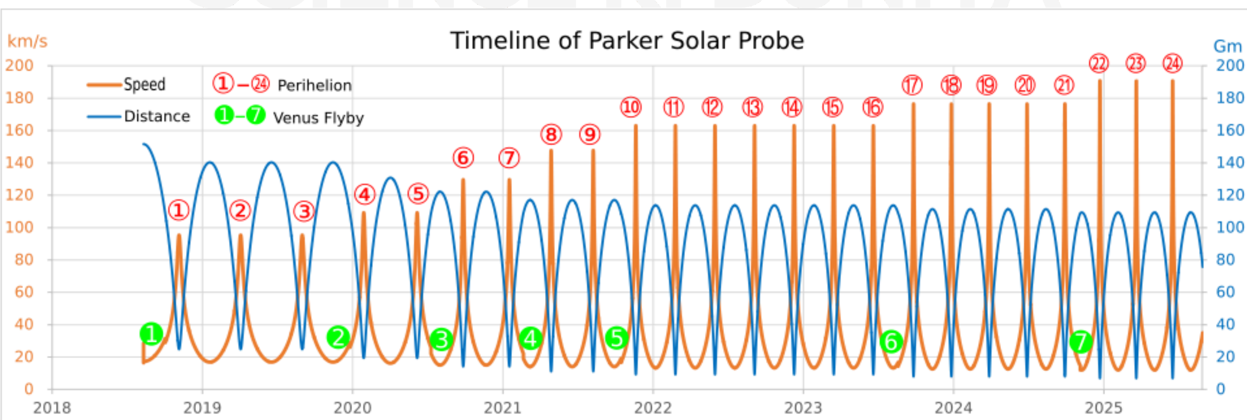
ناسا کی پارکر پروب سورج کی کرونا سے گزرتی پہلی مشین-شدید حرارت اور ریڈی ایشن کے باوجود سورج کے قریب ترین مشاہدات فراہم کر رہی ہے

سولر ونڈ کے ان جھکڑوں کی وجہ سے سورج کے کرونا میں دیوہیکل مقناطیسی سٹرکچر بنتے ہیں جو چند سیکنڈ کے اندر اندر مقناطیسی فیلڈ کے 180 درجے پر مڑ جانے کی وجہ سے loops یا حلقے بنانے لگتے ہیں۔ ان حلقوں میں پلازمہ کی تیز رفتار دھاریں موجود ہوتی ہیں جو سورج کی سطح سے حرارت اور توانائی کرونا میں منتقل کرتی ہیں۔ یہ دریافت اتنی غیر متوقع اور حیرت انگیز ہے کہ جب پارکر پروب نے سورج کے گرد پہلے چکر کے بعد یہ ڈیٹا زمین پر بھیجا تو سائنس دانوں نے یہ سمجھا کہ پروب کے سائنسی انسٹرومنٹس خراب ہو گئے ہیں۔ یعنی ان انسٹرومنٹس کو دوبارہ calibration کی ضرورت ہے۔ لیکن

مسلسل تین چکروں میں ایک ہی قسم کا ڈیٹا ریکارڈ کیا گیا جبکہ کسی بھی چکر سے پہلے یا بعد میں انسٹرومنٹس کی calibration میں کوئی مسئلہ نہیں پایا گیا۔ اس سے سائنس دانوں کو یقین ہو گیا کہ پارکر پروب کے انسٹرومنٹس درست ڈیٹا ریکارڈ کر رہے ہیں۔

سائنس دانوں کو یہ علم نہیں ہے کہ سولر ونڈ میں یہ جھکڑ کس پراسیس سے پیدا ہوتے ہیں۔ ہم پچھلے 80 سال سے یہ جانتے ہیں کہ سورج کے گرد کرونا کا درجۂ حرارت سورج کی سطح کے درجۂ حرارت سے کہیں زیادہ ہے لیکن ابھی تک ہمیں اس کی وجہ کا علم نہیں تھا۔ اس نئی دریافت سے اس مسئلے کے حل میں مدد ملے گی۔

پروب کے ڈیٹا سے یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ
سولر ونڈ انتہائی تیزی سے سورج کے گرد گردش بھی کر رہی ہے۔ اگرچہ ہمیں یہ علم تھا کہ سولر ونڈ سورج کے گرد گردش کرتی ہے لیکن اس کی گردش کی رفتار اس قدر زیادہ ہے یہ ہمیں معلوم نہیں تھا۔ ہمارے اب تک کے ماڈلز کی رو سے سورج کے گرد سولر ونڈ کی گردش کی رفتار آٹھ سے دس کلومیٹر فی سیکنڈ ہونی چاہیے لیکن پارکر پروب کی ڈیٹا سے یہ انکشاف ہوا ہے کہ اس گردش کی رفتار 35 سے 50 کلومیٹر فی سیکنڈ ہے۔ اس طرح اس نئے ڈیٹا سے سورج سے متعلق ہمارے سائنسی ماڈلز کو بہتر بنانے میں مدد ملے گی جس سے شمسی طوفانوں کی پیش گوئی کرنے کے نظام میں بہتری آئے گی۔



پارکر پروب جنوری میں دوبارہ سورج کے قریب سے گزرے گی اور اس کے بعد ہر چند ماہ بعد سورج کے نزدیک کا چکر لگائے گی۔ ہر چکر میں اس کا سورج سے فاصلہ پہلے چکر کی نسبت کم ہوتا جائے گا۔ یوں ہمیں ہر چکر میں کرونا سے متعلق بتدریج زیادہ ڈیٹا حاصل ہو گا۔ 2025 تک یہ پروب سورج کے گرد مزید 24 چکر لگائے گی۔ آخری چکر میں اس پروب کا رخ سورج کے مرکز کی طرف کر دیا جائے گا اور یہ پروب سورج میں جا گرے گی۔ اس خودکش چھلانگ کے دوران جب تک

اس پروب کے انسٹرومنٹس کام کرتے رہیں گے تب تک یہ مقامی حالات سے متعلق ڈیٹا زمین تک بھیجنے کی کوشش کرے گی۔ لیکن آخر کار سورج کی حرارت سے یہ پروب جل کر بھسم ہو جائے گی۔

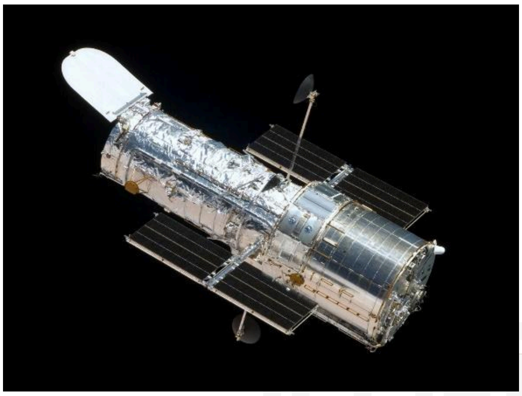
اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.nature.com/articles/d41586-019-03684-0

جیمز ویب دوربین

جنوری 07، 2021

سنہ 1608 سائنس کی تاریخ کا ایک اہم سال تھا۔ اس سال ایک ولندیزی (Dutch) عینک بنانے والے نے دوربین ایجاد کی۔ شروع شروع میں دوربین کو محض تفریح کے لیے استعمال کیا جاتا تھا یا پھر بحری قزاق اسے دور سے آتے بحری جہازوں کو دیکھنے کے لیے استعمال کرتے تھے۔ فلکیات میں اس کا کوئی عمل دخل نہیں تھا۔ گیلیلیو وہ پہلے سائنس دان تھے جنہوں نے دور بین کا رخ آسمان کی طرف کیا اور یوں فلکیات کی سائنس کے سنہری دور کا آغاز ہوا۔



Hubble Telescope

اس کے بعد چار سو سال تک زمین پر کئی بڑی بڑی دوربینیں نصب کی گئیں جن سے فلکی اجسام کے تفصیلی مشاہدات کیے گئے۔ پھر 1990 میں فلکیات کی سائنس میں ایک نیا انقلاب آیا جب ہبل دوربین کو لانچ کیا گیا۔ ہبل دنیا کی پہلی دوربین ہے جو زمین کے گرد گھومتی ہے اور خلا میں کام کرتی ہے۔ اس دوربین نے خلا سے (یعنی زمین کے کرہ ہوائی سے باہر نکل کر) فلکی اجسام کا مشاہدہ کیا اور یوں کئی ایسے مظاہر کا مشاہدہ ممکن ہوا جن کا زمین سے مشاہدہ ناممکن تھا۔

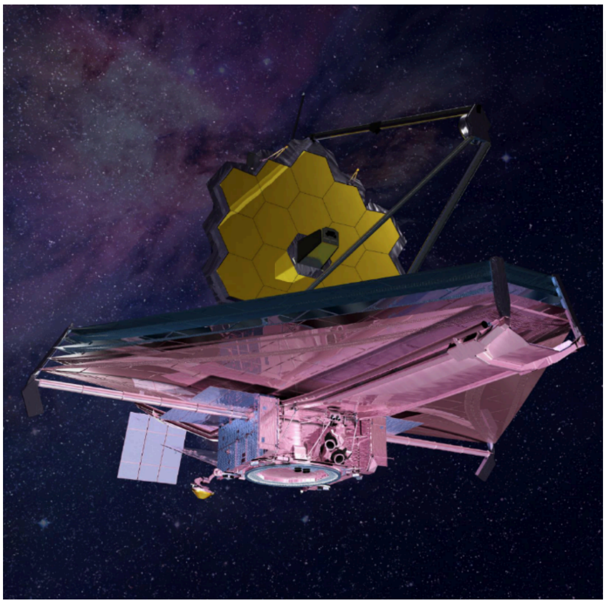


ہبل کو کام کرتے ہوئے تیس سال سے بھی زیادہ کا عرصہ ہو چکا ہے۔ اسے ابھی تک تاریخ کی کامیاب ترین سپیس ٹیلی سکوپ ہونے کا اعزاز حاصل ہے۔ لیکن اب ہبل دوربین بوڑھی ہو رہی ہے اور اگلے چند سالوں میں شاید اسے ڈی کمیشن کرنا پڑے۔ اس لیے اب ہمیں ایک نئی سپیس دوربین کی ضرورت ہے جو ہبل سے زیادہ جدید اور ایڈوانسڈ ٹیکنالوجی استعمال کرے۔ اس اگلی دوربین کا نام جیمز ویب دوربین ہے۔ یہ دوربین ہبل سے کس طرح سے مختلف ہے؟ آئیے دیکھتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ ہبل دوربین کا نام مشہور ماہر فلکیات جیمز ہبل کے نام پر رکھا گیا تھا جنہوں نے اپنے مشاہدات سے پہلی بار ملکی وے کہکشاں کے علاوہ کسی دوسری کہکشاں کا مشاہدہ کیا اور یہ دریافت کیا کہ ہماری کائنات پھیل رہی ہے۔ اس سے پہلے سائنس دانوں کو یقین تھا کہ ہماری ملکی وے کہکشاں ہی کل کائنات ہے اور کائنات جامد ہے۔ اس کے برعکس جیمز ویب دوربین کا نام ایک اور ماہر فلکیات جیمز ویب کے نام پر رکھا گیا ہے جو 1961 سے 1968 تک ناسا کے ایڈمنسٹریٹر تھے۔ اپالو مشن کو کامیاب بنانے میں ان کا بہت بڑا کنٹریبیوشن تھا۔

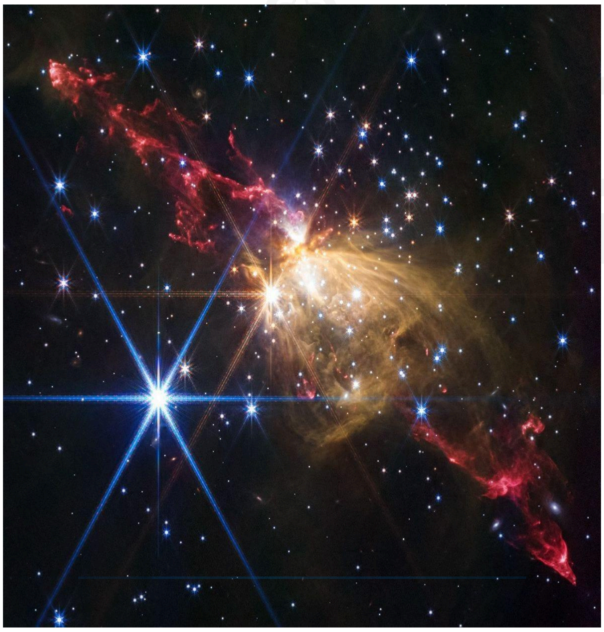
جب ہبل دوربین پر کام شروع ہوا تو اندازہ یہ تھا کہ اس پر لگ بھگ تیس چالیس کروڑ ڈالر خرچ ہوں گے۔ لیکن جیسے جیسے اس پراجیکٹ پر کام ہوتا رہا اس کی لاگت میں بھی اضافہ ہوتا رہا اور ہبل کو لانچ کرنے پر کل پانچ ارب ڈالر خرچ ہوئے۔ جیمز ویب دوربین کے ڈیزائن کی کہانی بھی کچھ ایسی ہی ہے۔ جب جیمز ویب دوربین کے ڈیزائن کا آغاز کیا گیا اس وقت اندازہ تھا کہ اس پر لگ بھگ ایک ارب ڈالر خرچ ہوں گے۔ لیکن اب تک اس پر نو ارب ڈالر سے زیادہ رقم خرچ ہو چکی ہے۔

اگرچہ ہبل دوربین بھی سپیس ٹیلی سکوپس میں بہت بڑی تھی، لیکن جیمز ویب دوربین کا سائز ہبل سے بھی کہیں بڑا ہے۔ ہبل دوربین ایک بس کے سائز کی تھی جب کہ جیمز ویب دوربین کا سائز بوئنگ 737 کے سائز کے نصف کے قریب ہے۔ جیمز ویب دوربین کے شیشے کا قطر ہبل دوربین کے شیشے کے قطر سے پانچ گنا زیادہ ہے اور اس کے گرد ایک شیلڈ ہے جو اسے سورج کی شعاعوں سے محفوظ رکھتی ہے۔ اس سن شیلڈ کا سائز ٹینس کے کورٹ کے برابر ہے۔



Jmaes Webb Space Telescope

ہبل اور جیمز ویب دوربینوں میں سب سے بڑا فرق ان کے سینسرز کا ہے جو برقی مقناطیسی سپیکٹرم کے مختلف حصوں کو ڈیٹیکٹ کرتے ہیں۔ ہم برقی مقناطیسی سپیکٹرم کا بہت چھوٹا سا حصہ دیکھ پاتے ہیں جسے ویزیبل سپیکٹرم کہا جاتا ہے۔ لیکن برقی مقناطسی سپیکٹرم میں ایکس ریز، گیما ریز، اور الٹرا وائلٹ ریز بھی ہوتی ہیں جن کی فریکوینسی روشنی کی فریکوینسی سے زیادہ ہوتی ہے جبکہ انفرا ریڈ اور ریڈیو ویوز کی فریکوینسی روشنی سے کم ہوتی ہے۔ دور دراز کی کہکشاؤں کے مشاہدے کے لیے ویزیبل سپیکٹرم سے کہیں زیادہ انفاریشن انفرا
ریڈ اور ریڈیو ویو کی فریکوینسیز میں پائی جاتی ہے۔ ہبل دوربین کے زیادہ تر ڈیٹیکٹرز الٹراوئلٹ اور ویزیبل سپیکٹرم کو ڈیٹیکٹ کرتے ہیں جبکہ جیمز ویب دوربین کے ڈیٹیکٹرز کو انفرا ریڈ اور ریڈیو فریکوینسیز کو ڈیٹیکٹ کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے جو ہبل دوربین ڈیٹیکٹ نہیں کر پاتی۔ اس لیے جیمز ویب دوربین کی مدد سے ہم ایسی کہکشاؤں اور مظاہر کو بھی دیکھ پائیں گے جو ہم سے 13 ارب نوری سال یا اس سے بھی زیادہ دور ہیں۔



جیمز ویب ٹیلی اسکوپ سے لی گئی تصویر

Stellar Jet in Sh2-284 (NIRCam Image)

اس کے علاوہ ان دونوں دوربینوں میں یہ بھی فرق ہے کہ ہبل دوربین زمین کے قریب ہی یعنی 570 کلومیٹر بلند مدار میں ہے جبکہ جیمز ویب کا مدار زمین سے بہت دور ہوگا جسے L1 پوائنٹ کہا جاتا ہے اور جو زمین سے 15 لاکھ کلومیٹر دور ہے۔ اس مقام پر سورج، زمین، اور چاند کی روشنی نہیں پہنچ پاتی کیونکہ یہ مقام زمین کی اس سمت پر ہے جو سورج سے مخالف سمت میں ہوتا ہے یعنی جہاں ہمیشہ زمین کا سایہ رہتا ہے۔ اس لیے جیمز ویب کے ڈیٹیکٹرز کو منفی 220 سینٹی گریڈ پر رکھنا ممکن ہوگا۔ یہ درجہ حرارت ہبل کے درجہ حرارت سے 15 گنا کم ہے۔ جیمز ویب دوربین کا زمین سے فاصلہ اس قدر زیادہ ہوگا کہ اس پر مرمت کا کوئی بھی مشن بھیجنا ممکن نہیں ہوگا۔ اس لیے جیمز ویب دوربین میں کسی بھی خرابی کو دور کرنا ممکن نہیں ہوگا۔

ہبل دوربین کا مقصد کائنات کے نت نئے مظاہر کو دریافت کرنا تھا اور ہبل دوربین اپنے مشن میں بے انتہا کامیاب رہی۔ ہبل نے بے شمار دم دار ستارے، شہابیے، نیبولا اور شمسی سیاروں کے کئی نئے چاند دریافت کیے۔ ہبل کی بدولت ہمیں یہ معلوم ہوا کہ کہکشائیں، ستارے، اور سیارے کیسے تشکیل پاتے ہیں۔ لیکن جیمز ویب دوربین کا مقصد خود کائنات کی تشکیل کو سمجھنا ہے۔ اس سے ہمیں یہ معلوم ہو پائے گا کہ کائنات کی پہلی چند کہکشائیں کیسے تشکیل پائیں۔ اس کے علاوہ امید ہے کہ جیمز ویب دوربین سے غیر شمسی سیاروں کی براہِ راست شبیہہ بنانا ممکن ہو سکے گا۔ یہ تو وقت ہی بتائے گا کہ جیمز ویب کس قدر کامیاب دوربین رہے گی لیکن اگر اس نے درست طور پر کام کیا تو فلکیات اور کاسمالوجی میں جیمز ویب دوربین ایک اور انقلابی قدم ثابت ہو گی۔

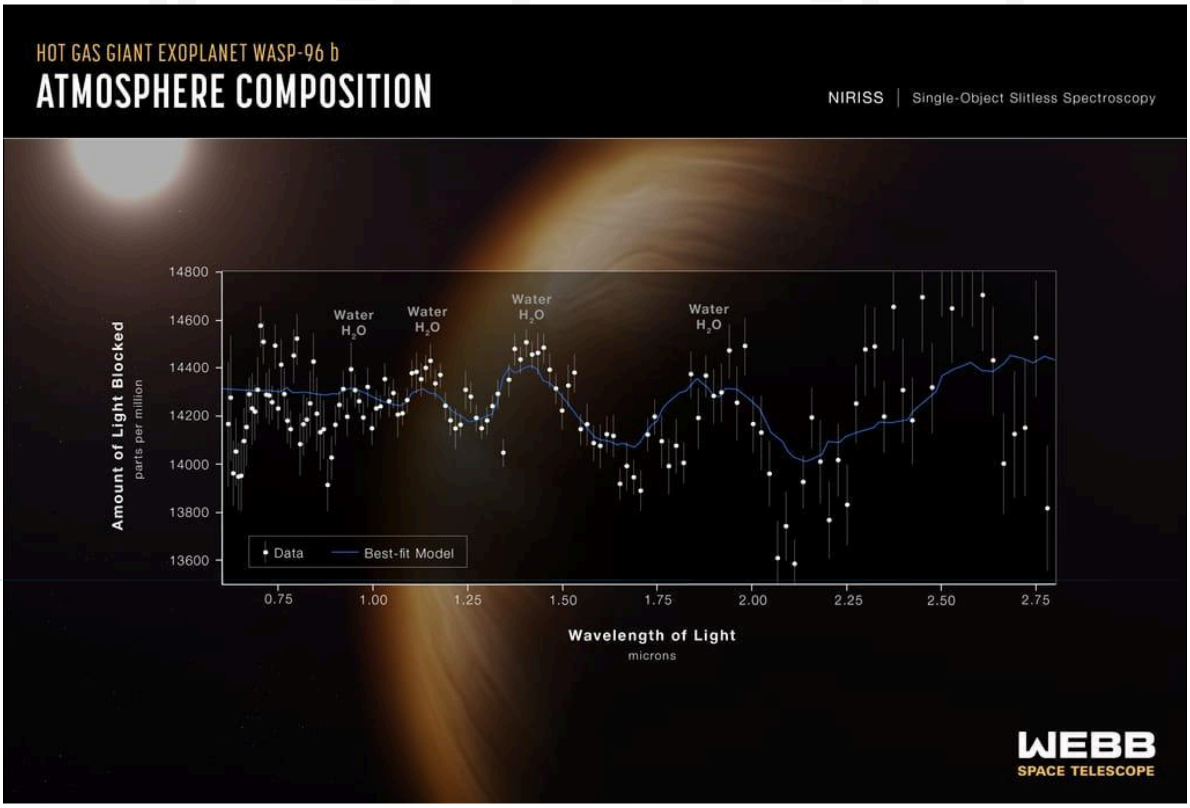
اوریجنل ویڈیو کا لنک:

https://www.facebook.com/146490875460901/videos/205641714184143/

غیر شمسی سیارے پر پانی کی دریافت

جولائی 14، 2022

ناسا کی جیمز ویب دوربین نے ساڑھے گیارہ سو نوری سال دور ایک ستارے کے گرد گردش کرتے ہوئے سیارے کے کرہ ہوائی میں پانی کے بخارات کی موجودگی دریافت کر لی ہے۔ اس کے علاوہ اس سیارے کے کرہ ہوائی میں دھند اور بادلوں کی موجودگی بھی ڈیٹیکٹ کی ہے۔ اس سیارے کو WASP-96B کا نام دیا گیا ہے جو ایک گیس جائنٹ ہے (جس طرح مشتری اور زحل ہمارے نظام شمسی کے گیس جائنٹ ہیں یعنی بہت بڑے سیارے ہیں جو زیادہ تر گیس پر مشتمل ہیں) اور سورج کی طرح کے ایک ستارے کے گرد گردش کر رہا ہے۔ اس سیارے کا ماس مشتری کے ماس کے نصف کے برابر ہے لیکن اس کا قطر مشتری کے قطر سے بیس فیصد بڑا ہے۔



یہ گراف دکھاتا ہے کہ جیمز ویب ٹیلی اسکوپ نے کس طرح ایگزوپلینٹ WASP-96b کے ماحول مین پانی کے مالیکیولز کو شناخت کیا

اس سیارے کی سطح کا اوسط درجہ حرارت ساڑھے پانچ سو ڈگری سینٹی گریڈ ہے اس لیے اس کی سطح پر پانی مائع حالت میں نہیں ہے بلکہ تمام کا تمام پانی کرہ ہوائی میں بخارات کی شکل میں ہے۔ اس کے اس قدر گرم ہونے کی وجہ یہ ہے کہ یہ اپنے ستارے کے انتہائی قریب گردش کر رہا ہے۔ حالانکہ اس سیارے کا سائز مشتری سے بھی بڑا ہے لیکن اس کا مدار عطارد کے مدار سے بھی نو گنا چھوٹا ہے۔ اپنے ستارے کے اس قدر نزدیک ہونے کی وجہ سے اس کا ستارے کے گرد مدار میں ایک چکر صرف ساڑھے تین زمینی دنوں میں مکمل ہو جاتا ہے۔

جیمز ویب دوربین نے اس سیارے کی موجودگی کو ستارے کی ظاہری روشنی میں یکایک کمی آ جانے سے ڈیٹیکٹ کیا۔ جب ہمارے نقطہ نظر سے کسی ستارے کے سامنے سے اس کا کوئی سیارہ گذرے تو جب تک سیارہ ستارے کے سامنے سے گذر رہا ہو اس وقت تک ستارے کی روشنی میں کچھ کمی آ جاتی ہے۔ ستارے کی روشنی کی اس کمی بیشی سے اس ستارے کے گرد سیاروں کی موجودگی کا علم حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ جب وہ سیارہ ستارے کے سامنے سے گذر رہا ہوتا ہے اس وقت ستارے کی روشنی کا کچھ حصہ سیارے کے کرہ ہوائی سے چھن کر ہم تک پہنچ رہا ہوتا ہے۔

اوریجنل انفاریشن کا لنک:

https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2022/nasa-s-webb-reveals-steamy-atmosphere-of-distant-planet-in-detail

ناسا کے خلائی جہاز جو نظام شمسی کو الوداع کہہ رہے ہیں

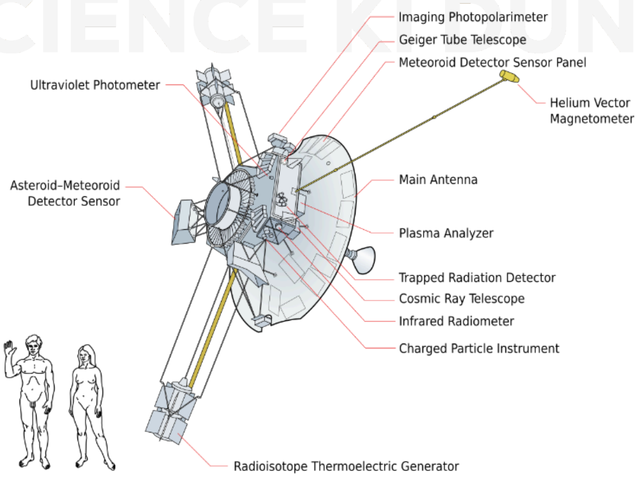
نومبر 27، 2020

پچھلے پچاس سال میں ناسا پانچ ایسے خلائی جہاز چھوڑ چکا ہے جو اب نظام شمسی کو چھوڑ کر انٹرسٹیلر سپیس (یعنی ستاروں کے درمیان موجود سپیس) میں جا چکے ہیں۔ انہیں مختلف شمسی سیاروں کی طرف تحقیقی مشنز پر بھیجا گیا تھا جو اب مکمل ہو چکے ہیں لیکن یہ خلائی جہاز مسلسل اپنی رفتار برقرار رکھے ہوئے ہیں اور ان کا سفر بدستور جاری ہے۔ ان میں سے ہر ایک خلائی جہاز پر کسی ممکنہ غیر ارضی مخلوق کے لیےپیغامات رکھے گئے ہیں۔

آئیے ان خلائی جہازوں کے بارے میں کچھ جاننے کی کوشش کرتے ہیں۔

1. پائنیر 10 (Pioneer 10)

اس خلائی جہاز کو 1972 میں نظام شمسی کے سیاروں پر تحقیق کے لیے روانہ کیا گیا تھا۔ یہ پہلا خلائی جہاز تھا جو



مریخ کے پاس سے گزرا، ایسٹرائیڈبیلٹ کو پار کیا، اور مشتری کے قریب سے گزرا۔ یہ پہلا خلائی جہاز تھا جس میں بجلی پیدا کرنے کے لیے نیوکلیئر انرجی استعمال کی گئی تھی۔ 1973 میں جب پائنیر 10 مشتری کے پاس سے گزرا اور اپنا مشن مکمل کر لیا تو اس میں بجلی پیدا کرنے کی سہولت بدستور موجود تھی۔ اس وجہ سے ناسا کے حکام نے اس کا مشن جاری رکھنے کی

منظوری دی اور اسے نظام شمسی سے باہر بھیجنے کا پروگرام بنایا۔ اس کی پاور سپلائی کو کم سے کم 21 ماہ تک بجلی پیدا کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا تھا لیکن یہ خلائی جہاز تیس سال تک زمین کے ساتھ رابطے میں رہا۔

2. پائنیر 11 (Pioneer 11)

یہ خلائی جہاز پائنیر 10 کا جڑواں تھا یعنی ان کا ڈیزائن ایک سا تھا اور انہیں ایک ساتھ ہی چھوڑا گیا تھا۔ یہ بھی 1974 میں مشتری کے گرد چکر لگا کر اپنا مشن مکمل کر چکا تھا۔ چونکہ اس کا راستہ پائنیر 10 سے مختلف تھا اس لیے پائنیر 11 مسلسل سفر کرتے ہوئے 1979 میں زحل تک جا پہنچا۔ اس مشن کی بدولت ہمیں پہلی بار زحل کے rings کی



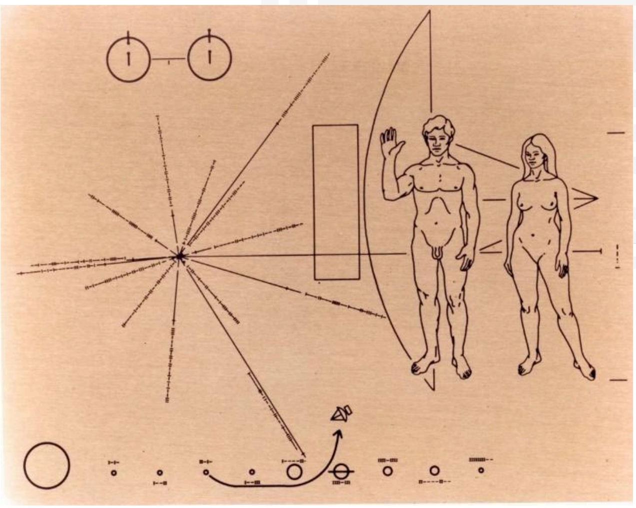
1974 میں پائینیر 11 کی لی گئی تصویر میں، مشتری کو اپنے شمالی قطب کے اوپر سے دکھایا گیا ہے

ساخت معلوم ہوئی۔ ساتھ ہی ساتھ اس مشن نے زحل کے کئی نئے چاند بھی دریافت کیے۔ اس کے بعد اس خلائی جہاز کا رخ بھی نظام شمسی سے باہر کی طرف کر دیا گیا۔





بائیں جانب: مشتری کے قریب پائیونیر 10 کا تصوراتی منظر-دائیں جانب: مائیونیر 10 کی لی گئی مشتری، یوروپا اور گینی میڈ کی تصویری جھلکیاں



ان دونوں خلائی جہازوں پر ایسے plaque رکھے گئے تھے جن پر نوع انسانی سے متعلق معلومات درج تھیں۔ ان میں ایک مرد اور عورت کی شبیہہ موجود تھی اور ہمارے نظام شمسی کے مدار کی تصویر تھی۔ یہ دونوں جہاز کئی دہائیوں تک کام کرتے رہے لیکن اب ان دونوں خلائی جہازوں کی نیوکلیئر بیٹریاں جواب دے چکی ہیں اور ہمیں ان سے کوئی سگنل موصول نہیں ہو رہے۔



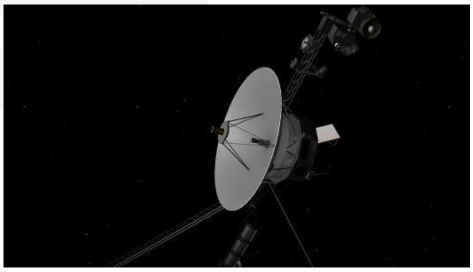
3. وائجر 1

وائجر 1 (اور وائجر 2) غالباً ناسا کے مشہور ترین خلائی مشن ہیں۔ انہیں 1977 میں لانچ کیا گیا تھا۔ اس سال مشتری، زحل، یورینس، اور نیپچون کی پوزیشن ایسی تھی کہ ایک ہی مشن میں ان سب سیاروں تک پہنچا جا

سکتا تھا۔ شمسی سیاروں کی ایسی ترتیب 175 سالوں میں ایک دفعہ ہوتی ہے۔ چنانچہ وائجر 1 کا راستہ اس طرح سے ترتیب دیا گیا کہ یہ 1979 میں مشتری اور 1980 میں زحل کے پاس سے گزرا۔ اس کے بعد اسے یورینس اور نیپچون کی طرف جانا تھا لیکن ناسا کے حکام نے فیصلہ کیا کہ اس کا راستہ تبدیل کر کے اسے زحل کے چاند ٹائٹن تک لے جایا جائے۔

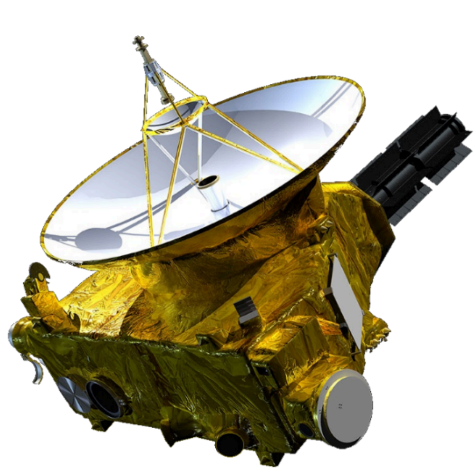
ٹائٹن کے پاس سے گزرنے کے بعد وائجر 1 بدستور زمین سے دور جاتا رہا۔ سنہ 2012 میں وائجر1 نظام شمسی سے اس قدر دور پہنچ گیا تھا کہ سولر ونڈ کے اثر سے بھی نکل گیا۔ اس وقت وائجر1 نظام شمسی سے نکل کر انٹرسٹیلر سپیس (یعنی ستاروں کے درمیان کی سپیس) میں پہنچ چکا ہے اور انٹرسٹیلر سپیس میں پہنچنے والا پہلا خلائی جہاز بن چکا ہے۔ وائجر1 ابھی تک ڈیٹا زمین تک بھیج رہا ہے۔یہ زمین سے اس قدر دور جا چکا ہے کہ اس کے سگنل کو زمین تک پہنچنے کے لیے 21 گھنٹے درکار ہوتے ہیں۔ لیکن اسے زمین کے نزدیک ترین ستارے تک پہنچنے میں کم از کم چالیس ہزار سال درکار ہوں گے۔

4. وائجر 2



وائجر2 کو بھی 1977 میں لانچ کیا گیا تھا۔ مشتری اور زحل تک جانے کے بعد وائجر 2 یورینس اور نیپچون تک پہنچنے والا پہلا خلائی مشن بن گیا۔ 2018 میں وائجر 2 بھی انٹرسٹیلر سپیس میں پہنچ گیا اور ابھی تک ناسا کے زمینی سٹیشن سے رابطے میں ہے۔ پائنیر خلائی جہازوں کی طرح وائجر1 اور وائجر2 میں بھی انسانوں اور نظام شمسی سے متعلق معلومات ایک سونے کے بنی ہوئی پلیٹ پر کندہ کی گئی تھیں۔

5. نیو ہورائزن



نیو ہورائزن نسبتاً جدید خلائی جہاز ہے جسے پلوٹو سے متعلق ڈیٹا اکٹھا کرنے کے لیے 2006 میں لانچ کیا گیا تھا۔ اس کے بھیجے گئے ڈیٹا سے ہمیں معلوم ہوا کہ پلوٹو کی سطح پر برفانی volcanos یعنی آتش فشاں پہاڑوں کے

دہانے ہیں جو برف سے ڈھکے ہوئے ہیں۔ پلوٹو کا مشن مکمل کرنے کے بعد اب نیو ہورائزن بھی انٹرسٹیلر سپیس میں پہنچ چکا ہے۔

اوریجنل ویڈیو کا لنک:

https://www.facebook.com/secretsofuniverse/videos/376759573600413

آخری روشنی

اصولاً انسانی نسل کائنات میں تب تک زندہ رہ سکتی ہے جب تک توانائی کا کوئی منبع موجود ہے۔ لیکن اربوں یا کھربوں سالوں کے بعد کائنات اپنے اختتام کو پہنچ جائے گی۔ وقت کی کائناتی سکیل کے تناظر میں دیکھا جائے تو سورج کی قسم کے ستارے تو جلد ہی بجھ جائیں گے۔ لیکن مردہ ستاروں کی باقیات بہت دیر تک موجود رہیں گی۔ سفید بونے ستارے یعنی white dwarfs کائنات کے اختتام سے پہلے بنی نوع انسان کے لیے آخری آماجگاہ ثابت ہوسکتے ہیں۔

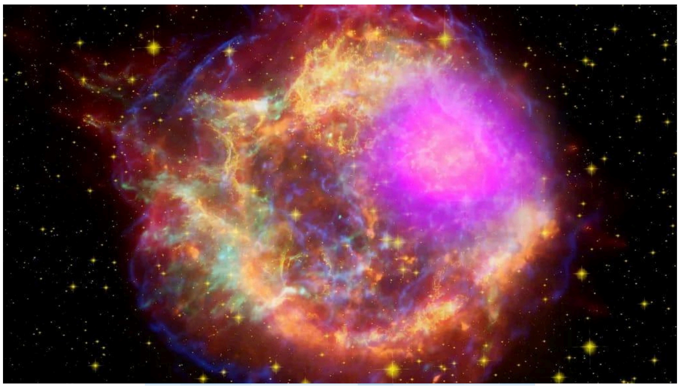
سفید بونے ستارے کیا ہیں اور ان کی زندگی کے اختتامیہ مناظر کیا ہوں گے؟ مختلف ستاروں کی زندگی کا دورانیہ مختلف ہوتا ہے اور اس بات پر منحصر ہوتا ہے کہ ستاروں کی کمیت کتنی ہے۔ بہت بڑے ستارے اپنا ایندھن بہت تیزی سے استعمال کرتے ہیں، بہت زیادہ گرم ہوتے ہیں لیکن بہت جلد تمام ایندھن ختم کر بیٹھتے ہیں اور پھر اپنی پیدائش کے چند لاکھ یا چند کروڑ سال بعد ہی سپرنووا بن کر پھٹ جاتے ہیں۔ لیکن بہت بڑے ستارے تعداد میں بہت کم ہوتے ہیں۔ 97 فیصد سے زیادہ ستارے اپنی زندگی کا اختتام بونے ستارے بن کر کریں گے۔ ایسا دو طرح سے ممکن ہے۔ چھوٹے ستارے جنہیں سرخ بونے ستارے یا ریڈ ڈوارف کہا جاتا ہے بہت کم گرم ہوتے ہیں اور بہت کم ایندھن استعمال کرتے ہیں۔ ایسے ستارے کھربوں سالوں تک روشن رہیں گے لیکن آخر کار ان کا ایندھن بھی ختم ہوجائے گا اور یہ سفید بونے ستارے بن جائیں گے۔

سورج کی طرح کے درمیانی جسامت کے ستارے زیادہ دلچسپ ہوتے ہیں۔ سورج کو آپ ایک بہت بڑے پریشر کوکر کی طرح تصور کر سکتے ہیں جس کے مرکز میں شدید کششِ ثقل کی وجہ سے ہائیڈروجن کے ایٹم ہیلیئم میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اس فیوژن کے عمل میں بے پناہ توانائی پیدا ہوتی ہے جو کششِ ثقل کے خلاف ستارے کے مادہ کو باہر کی طرف دھکیلتی ہے۔ ان دونوں قوتوں کا نتیجہ ایک مستحکم ستارے کی شکل میں نکلتا ہے۔ جب سورج کی قسم کے ستارے کے مرکز میں ایندھن ختم ہونے لگتا ہے تو ایسے ستارے ہیلیئم کو مزید بھاری عناصر میں تبدیل کر کے توانائی کی فراہمی کو جاری رکھتے ہیں۔ لیکن ایسا کرنے میں ان کی بیرونی پرتیں خلا میں بکھر جاتی ہیں۔

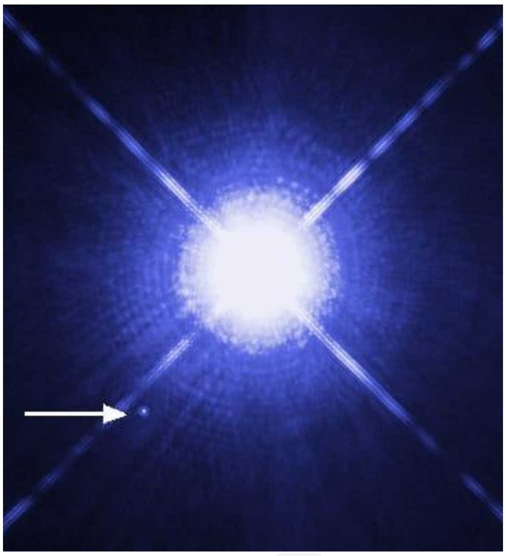


جب سورج اپنی زندگی کے اس مرحلے پر پہنچے گا تو سورج میں موجود آدھے سے زیادہ مادہ اسی طرح خلا میں بکھر جائے گا۔ اسے planetary nebula کہا جاتا ہے اور اس کا قطر کروڑوں کلومیٹر تک ہوسکتا ہے۔ جو مادہ سورج کے مرکز میں باقی بچ رہے گا وہ سفید بونا ستارہ کہلائے گا۔ اس سفید بونے ستارے کی جسامت موجودہ سورج کی جسامت کا صرف ایک فیصد ہوگی لیکن اس میں موجودہ سورج کا پچاس فیصد مادہ موجود ہوگا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ سفید بونے ستارے میں مادہ کی کثافت بے حد زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے مادہ کے ایک چمچ کی کمیت ایک کار کے برابر ہو سکتی ہے۔ اس کی سطح پر کششِ ثقل زمین کی سطح پر موجود کششِ ثقل سے ایک لاکھ گنا زیادہ ہوتی ہے۔ اگر آپ کسی بونے ستارے پر اترنے کی کوشش کریں تو ایک ہی لمحے میں آپ اس کی سطح پر ایک پتلی جھلی بن کر چپک جائیں گے۔

سفید بونے ستاروں پر زندگی کا امکان اگرچہ بہت کم ہے لیکن یہ امکان صفر بھی نہیں ہے۔ کسی ستارے کے بونے ستارے میں تبدیل ہونے کا عمل اتنا تند و تیز ہوتا ہے کہ اس عمل میں اس کے زیادہ تر نزدیکی سیارے تباہ ہوجاتے ہیں۔ جو سیارے بچ رہیں ان پر اگر زندگی کی کوئی امید ہے تو وہ اس صورت میں ہوگی کہ اس سیارے پر پانی مائع حالت میں موجود ہو۔ چونکہ بونے ستارے بہت چھوٹے ہوتے ہیں اس لیے ان سیاروں کو بونے ستاروں کے بہت نزدیکی مدار میں ہونا ہوگا۔ انہیں زمین سے سورج کے فاصلے کی نسبت 75 گنا کم فاصلے پر ہونا پڑے گا۔ ستارے کے اتنا نزدیک ہونے کے کچھ فوائد ہیں اور کچھ نقصانات بھی ہیں۔ اتنے نزدیکی سیارے عموماً ستاروں کے ساتھ tidally locked ہوتے ہیں یعنی ان کا ایک ہی رخ ہمیشہ ستارے کی طرف رہتا ہے چنانچہ آدھے سیارے پر ہمیشہ ہمیشہ کے لیے دن اور باقی آدھے پر ہمیشہ ہمیشہ کے لیے رات رہتی ہے۔ ایسی صورت میں زندگی صرف ان علاقوں میں ہی ممکن ہوگی جہاں ہر وقت جھٹپٹے کا عالم ہو یعنی جہاں دن اور رات ملتے ہوں۔ سفید بونے ستارے اور سرخ بونے ستارے دونوں کھربوں سالوں تک قائم رہتے ہیں اس لیے اگر ان کے سیاروں پر



زندگی موجود ہو تو وہ بھی کھربوں سال تک ایسے ستاروں سے توانائی حاصل کر سکتی ہے۔ چنانچہ اگر ہم کسی بونے ستارے سے مناسب فاصلے پر کوئی سیارہ تلاش کریں اور اس کے ان علاقوں میں جا بسیں جہاں دن اور رات ملتے ہوں تو ہم اربوں سالوں تک محفوظ رہ سکتے ہیں۔

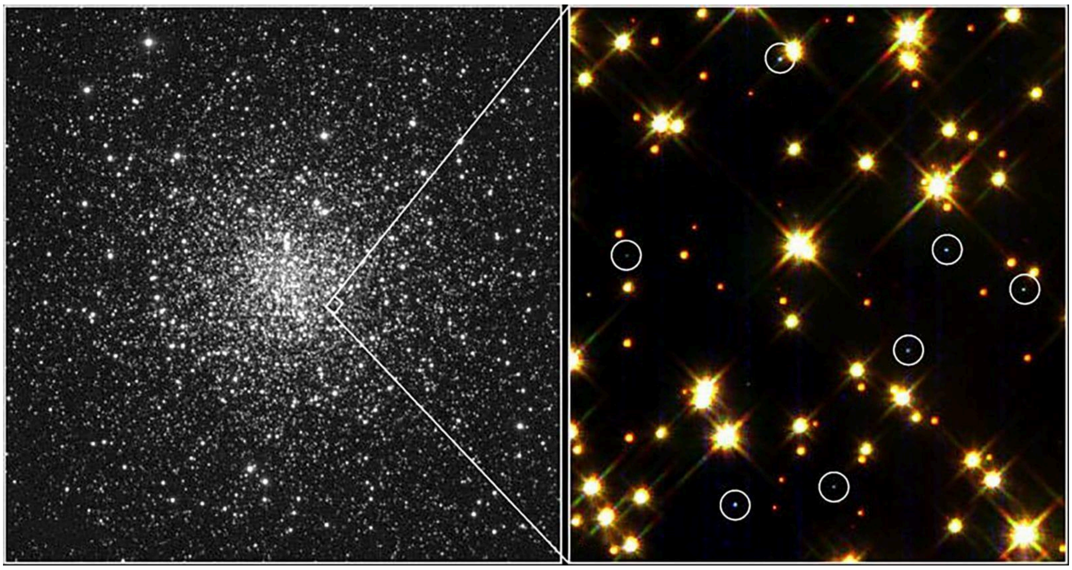


Sirius B
زمین کے قریب ترین وائٹ ڈوارف (2)

اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ ایسے بونے ستارے کھربوں سال تک کیوں روشن رہتے ہیں۔ سفید بونے ستارے سورج سے چالیس گنا زیادہ گرم ہوتے ہیں اور کائنات کے گرم ترین اجسام میں شمار کیے جاتے ہیں۔ لیکن ان میں بہت زیادہ نیوکلیائی تعاملات نہیں ہوتے۔ ان میں مقید حرارت کو نکلنے کا کوئی راستہ نہیں ہوتا سوائے اس کی سطح سے حرارت کے اخراج کے۔ چونکہ خلا میں کوئی مادی مالیکیول نہیں ہوتے اس لیے ایصال یا کنڈکشن سے حرارت ستارے سے خلا میں منتقل نہیں ہو سکتی۔ حرارت کا انتقال صرف شعاعوں کے ذریعے ہی ممکن ہوتا ہے۔ لیکن بونے ستارے کی سطح کا رقبہ اتنا کم ہوتا ہے کہ اس میں سے شعاعوں کی شکل میں حرارت کا اخراج ایک حد سے زیادہ ممکن نہیں ہوتا اور یوں اس کی حرارت کھربوں سالوں تک اس کے مرکز میں ہی مقید رہتی ہے۔ لہٰذا بونے ستارے مستقل رہائش کے لیے انتہائی موزوں ہو سکتے ہیں۔ اختتام پذیر کائنات میں بونے ستارے زندگی کی آخری آماجگاہ ثابت ہو سکتے ہیں۔

کچھ اندازوں کے مطابق سفید بونے ستارے سو ارب ارب سال تک روشن رہ سکتے ہیں۔ یہ عرصہ کائنات کی موجودہ عمر سے 10 ارب گنا زیادہ ہے۔ اتنی دیر تک کوئی نارمل ستارہ روشن نہیں رہ سکتا۔ اس وقت کائنات کی تمام کی تمام کہکشائیں ختم ہو چکی ہوں گی۔ اس کے بھی اربوں کھربوں سالوں بعد کائنات میں آہستہ آہستہ سفید بونے ستارے اپنی تمام حرارت خارج کر کے سیاہ بونے ستاروں میں تبدیل ہونے لگیں گے۔ جب کائنات کے تمام سفید بونے ستارے سیاہ بونے ستاروں میں تبدیل ہو جائیں گے تو کائنات میں زندگی کی آخری رمق بھی معدوم ہو جائے گی۔ سیاہ بونے ستارے صرف ناکارہ ٹھوس کُرّے یعنی spheres ہوں گے جن سے کوئی توانائی خارج نہیں ہو گی۔ لیکن ان کی

کمیت اب بھی اتنی زیادہ ہوگی کہ اگر آپ ان کی سطح پر جائیں تو آپ کی فوری موت یقینی ہوگی۔ ان کا درجۂ حرارت اتنا کم ہوگا کہ یہ کائنات کے سرد ترین مقامات ہوں گے اور یہ اتنے سیاہ ہوں گے کہ انہیں دیکھنا ناممکن ہوگا۔



اس تصویر میں روشن پیلے ستارے ہمارے سورج جیسے ہیں، وائٹ ڈوارف کو گول دائرے میں دکھایا گیا ہے، اور چھوٹے مدھم ستارے ریڈ ڈوارف ہیں

یہ کائنات کی موت کا آغاز ہوگا۔ اس وقت کائنات میں ہر جگہ گھپ اندھیرا ہوگا جس میں صرف بلیک ہول اور سیاہ بونے ستارے ہی موجود ہوں گے جو کھربوں نوری سالوں کے فاصلے پر پھیلے ہوں گے۔ اس کے بعد کیا ہوگا یہ کہنا محال ہے۔ اگر تو پروٹانز جو کہ کائنات کے مستحکم ترین ذرات ہیں آخر کار فنا ہونا شروع ہو جائیں گے تو سیاہ بونے ستارے بھی کھربوں سال بعد خلا میں بکھرنا شروع ہوجائیں گے۔ اس کے برعکس اگر پروٹان ہمیشہ ہمیشہ کے لیے مستحکم رہیں گے تو سیاہ بونے ستارے بھی خالص لوہے کے عظیم کرے بن کر رہ جائیں گے۔ لیکن یہ عمل اتنے لمبے عرصے پر محیط ہوگا کہ اسے ابدی حالت کہا جاسکتا ہے۔ لوہے کے یہ عظیم کرے مردہ کائنات کی خلا میں تیرتے رہیں گے لیکن کائنات میں پھر کوئی نیا واقعہ نہیں ہو پائے گا۔ یہ عرصہ اربوں کھربوں سالوں پر محیط ہے اس لیے اس بارے میں سوچنا بھی محال ہے۔

ہم خوش قسمت ہیں کہ ہم کائنات کے اس عہد میں ہیں جس میں کھربوں ستارے موجود ہیں اور خلا میں توانائی بکھیر رہے ہیں۔

ویڈیو لنک:

https://www.youtube.com/watch?v=qsN1LglrX9s

ذیل میں دیے گئے ڈاونلوڈ آپشنز کی مدد سے آپ فزکس کے موضوع پر مزید کتابیں بھی ڈاونلوڈ کر سکتے ہیں۔

Download

Download

Download

Download

Download